



ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



Rodrigo Miguel da Silva Delaunay

Otimização da Cadeia Logística da área da alimentação da Marinha Portuguesa

Os fluxos de armazém

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais,
na especialidade de Administração Naval



Alfeite

2020



ESCOLA NAVAL

ta sante e bi-faire



Rodrigo Miguel da Silva Delaunay

***Otimização da Cadeia Logística da área da alimentação da
Marinha Portuguesa***

Os fluxos de armazém

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais,
na especialidade de Administração Naval**

Orientação de: CFR AN Armindo Dias da Silva Frias

Co-orientação de: CTEN AN João Miguel Monteiro Sereno

O aluno mestrando,

O orientador,

ASPOF AN Silva Delaunay

CFR AN Silva Frias

**Alfeite
2020**

Epígrafe

*“This is the real secret of life – to be completely engaged with what you are doing in here and now. And
instead of calling it work, realize it is play.”*

(Alan Watts)

Dedicatória

A quem sempre me resguardou e nunca negou amor e conforto, os meus pais, avós e irmão, em quem eu deposito o meu maior orgulho e gratidão.

Agradecimentos

A presente dissertação de mestrado só pôde ser realizada com o apoio de diversas pessoas e entidades, sendo legítimo expressar a minha gratidão pelo seu auxílio.

Primeiramente, agradeço às duas pessoas que me acompanharam durante o desenvolver desta dissertação e que foram, sem dúvida, os meus alicerces na sua realização: o meu orientador, Capitão-de-fragata Armindo Dias da Silva Frias e o meu coorientador, Capitão-tenente João Miguel Monteiro Sereno. A sua pronta disponibilidade, incentivo e correção foram essenciais à concretização deste trabalho.

Ao Diretor de Abastecimento, Comodoro António Carlos Dias Gonçalves e ao Subdiretor de Abastecimento, Capitão-de-Fragata Santos Esteves, agradecer tanto a disponibilidade para a realização de entrevistas como também a oportunidade de poder realizar a minha dissertação nas instalações da DA, algo que facilitou a sua concretização.

O meu sincero agradecimento a todos os funcionários que exercem funções na DOT-SA, tanto pelo facto de me terem recebido nas suas instalações como se fizesse parte da sua equipa de trabalho como também por todo o apoio e disponibilidade demonstrados.

Ao capitão-de-fragata Silva Inácio, aos restantes oficiais e à guarnição do *NRP D. Francisco de Almeida*, por toda a sua preocupação, encorajamento, zelo e partilha de conhecimentos.

Aos meus pais, avós, irmão e amigos próximos por toda a força, compreensão, amor e ensinamentos que permitiram construir a minha atual pessoa.

Aos meus camaradas e grandes amigos, Afonso de Jesus Luís, Ricardo Maia Nunes e Haroun Fernandes Tlemçani, por todas as memórias partilhadas e laços de amizade criados e mantidos durante estes últimos intensos anos.

Ao curso “João Baptista Lavanha”, pela camaradagem demonstrada e o enorme sentimento de pertença que cultivaram em mim, sentimento este que sempre me acolheu e aqueceu nas situações mais difíceis.

Resumo

Vivemos num mundo de forte concorrência globalizada e recursos escassos. A crescente democratização no acesso à informação torna cada cidadão um auditor preocupado com o destino dado aos impostos que suporta. O Estado, no cumprimento da sua missão, objetiva a otimização de recursos, adotando uma atitude de constante procura pela economia, eficácia e eficiência dos seus processos de trabalho.

Este trabalho tem por objetivo a otimização da cadeia de abastecimento da área da alimentação, no que se refere à utilização de recursos e segurança dos trabalhadores, focando-se na atividade desenvolvida nos armazéns de géneros alimentares do organismo abastecedor da Marinha Portuguesa.

Com recurso à análise dos *layouts* dos armazéns, literatura referente à eficiência dos fluxos de movimentação dos géneros e de segurança nos pontos críticos, propõe-se uma disposição otimizada dos bens nas infraestruturas de armazenagem, com base na taxa de movimentação dos artigos, assim como um conjunto de medidas de segurança que objetivam mitigar vulnerabilidades identificadas. Desta forma, com base em metodologia científica, o presente trabalho propõe um conjunto de medidas no âmbito prático que permitem melhorar a eficiência e segurança da atividade desenvolvida.

Para aferir a aplicabilidade, utilidade e eficiência do modelo proposto, realizou-se a análise de eficiência do mesmo e um conjunto de entrevistas a peritos. Por um lado, a análise de eficiência possibilita a identificação e quantificação da melhoria prevista com a implementação do modelo proposto. Por outro lado, as entrevistas realizadas a peritos permitiram avaliar as soluções propostas, tendo confirmado a sua relevância e utilidade, existindo intenção do comando do organismo estudado em realizar a efetiva implementação do modelo proposto.

Palavras-chave: Alimentação, Cadeia logística, Fluxos de armazém, Otimização, Segurança na armazenagem.

Abstract

We live in a world of strong globalized competition, where organizations strive to spend the least resources in their activities to gain advantage. The crescent democratization of information makes every citizen worried about the destination given to the taxes it supports. In the fulfilment of his mission, the State seeks to optimize the resources that has, adopting an attitude of constant demand of economy and efficiency of its work processes.

This study has the objective of optimizing the food supply chain, with regard to the use of resources and the safety of workers, focusing in the activity developed in the food warehouse of the food supply organization in the Portuguese Navy.

By analysing the warehouse layouts, literature regarding the efficiency of warehouse flows and safety at critical points, an optimized disposition of goods in the storage infrastructures is proposed, based on the handling rate of articles, as well as a set of safety measures that seek to mitigate vulnerabilities identified. As such, the present study, based on scientific methodology, proposes a set of practical measures that improve efficiency and safety of warehouse activities.

To assess the applicability, utility and efficiency of the proposed model, an efficiency analysis and a set of interviews with experts were carried out. In one hand, the efficiency analysis made it possible to identify and quantify the improvement that is obtainable with the implementation of the proposed model. On the other hand, the interviews with experts allowed to evaluate the proposed solutions, having confirmed its relevance and utility, with the intention of the command of the studied organism to carry out the effective implementation of the proposed model.

Keywords: Food, Optimization, Safety, Storage activity flows, Supply Chain.

Índice

Índice de Figuras.....	XII
Índice de Tabelas	XV
Índice de Equações	XIX
Lista de Abreviaturas e Acrónimos	XXI
Capítulo 1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento Geral	1
1.2. Problemática.....	2
1.3. Metodologia de Investigação	5
1.4. Estrutura da Dissertação	6
Capítulo 2. Enquadramento Teórico	9
2.1. Logística e Gestão Logística	9
2.1.1. Conceito	9
2.1.2. Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	10
2.1.3. Atividades Logísticas	11
2.1.4. Armazenagem e Gestão da Armazenagem	11
2.1.5. <i>Layout</i> e fluxo de materiais	13
2.1.6. Segurança na Armazenagem.....	18
2.2. Logística Naval	24
2.2.1. Ciclo Logístico.....	24
2.2.2. Elementos funcionais da Logística Naval	25
2.2.3. Análise comparativa entre a Logística Naval e Logística Empresarial	25
Capítulo 3. Metodologia de Investigação	27
3.1. Descrição da Metodologia de Investigação em Ciências Sociais	27
3.2. Método de Investigação	30
3.2.1. Estratégia de Investigação.....	31
3.2.2. Procedimento Técnico	31
3.2.3. Descrição do Estudo de Caso	32
3.3. Questionários	34
3.4. Entrevistas	35

Capítulo 4. Condução do Estudo de Caso	37
4.1. DOT-SA	37
4.1.1. Caracterização orgânica.....	37
4.1.2. Atividade	38
4.1.3. Caracterização das infraestruturas e equipamentos.....	40
4.1.4. Questionários aos clientes e fornecedores	51
4.2. O futuro Centro de Distribuição Alimentar.....	51
4.2.1. Apresentação do projeto.....	51
4.2.2. Análise comparativa com as infraestruturas atuais.....	54
4.3. Construção do Modelo proposto.....	56
4.3.1. Melhoria da eficiência dos fluxos de armazém	57
4.3.2. Melhoria de segurança na atividade de armazenagem	62
Capítulo 5. Análise dos Resultados.....	63
5.1. Análise dos resultados dos questionários realizados	63
5.2. Análise ABC.....	64
5.2.1. Resultados referentes ao Armazém de Mantimentos Secos	64
5.2.2. Resultados referentes às Câmaras Frigoríficas.....	64
5.3. Apresentação do modelo proposto	65
5.3.1. Proposta de <i>layouts</i> com base na análise ABC.....	65
5.3.2. Propostas de melhoria ao nível de segurança	71
5.4. Análise de eficiência das propostas de <i>layout</i>	72
5.4.1. Pressupostos	73
5.4.2. Cálculo das distâncias totais percorridas.....	74
5.4.3. Tabelas de distâncias.....	75
5.4.4. Apresentação de resultados	75
5.5. Validação junto de peritos.....	78
Capítulo 6. Conclusão	79
6.1. Conclusões e recomendações	79
6.2. Limitações do estudo	81
6.3. Linhas de investigação futura	82

Referências Bibliográficas.....	83
Legislação.....	86
Apêndice A – Diferentes correntes de Logística.....	87
Apêndice B – Armazenagem.....	99
Apêndice C – Método de investigação.....	109
Apêndice D – Artigos pelas diferentes estantes do Armazém Mantimentos Secos	115
Apêndice E – Questionários: Impressos e análise de resultados	119
Apêndice F – Tabelas relativas à Análise ABC	131
Apêndice G – Propostas de <i>Layout</i>.....	137
Apêndice H – Distâncias relativas aos movimentos e espaços de armazenagem ..	143
Apêndice I – Cálculo de distâncias totais percorridas na situação atual e situação proposta	153
Apêndice J – Conversão de distância total percorrida em custos na atividade de armazenagem	155
Apêndice K – Guiões de Entrevistas	163

Índice de Figuras

Figura 1 – Estrutura da dissertação de mestrado.....	7
Figura 2 - Modelo do fluxo de produtos direcionado.	14
Figura 3 - Modelo do fluxo de produtos quebrado.	14
Figura 4 - Ilustração da aplicação dos três métodos de arrumação a um armazém.	16
Figura 5 - Correlação entre os conceitos de logística naval e empresarial.	26
Figura 6 – Etapas da Metodologia de Investigação em Ciências Sociais.	28
Figura 7 - Diferentes fases procedimentais do Estudo de Caso.....	33
Figura 8 - Organograma da DOT-SA.	38
Figura 9 - A cadeia logística da área da alimentação na MP.....	39
Figura 10 – Infraestruturas pertencentes à DOT-SA.	41
Figura 11 - Zona de receção e expedição da DOT-SA.....	41
Figura 12 - Câmaras frigoríficas da DOT-SA.....	43
Figura 13 - Representação do armazém de mantimentos secos.....	46
Figura 14 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes norte.	47
Figura 15 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes centrais.	48
Figura 16 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes sul. .	48
Figura 17 - Planta descritiva do projeto de Centro de Distribuição Alimentar (CDA).	52
Figura 18 - <i>Layout</i> proposto armazém de mantimentos secos.	65
Figura 19 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes norte conforme <i>layout</i> proposto.....	66
Figura 20 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes centrais conforme <i>layout</i> proposto.....	67

Figura 21 - Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes sul conforme <i>layout</i> proposto.....	67
Figura 22 – Vista vertical da proposta de <i>layout</i> para a câmara frigorífica da carne.	69
Figura 23 – Vista vertical da proposta de <i>layout</i> para a câmara frigorífica do peixe.	69
Figura 24 – Vista vertical da proposta de <i>layout</i> para a câmara frigorífica do bacalhau.	70
Figura 25 – Vista vertical da proposta de <i>layout</i> para a câmara frigorífica da charcutaria e laticínios.	70
Figura 26 – Vista vertical da proposta de <i>layout</i> para a câmara frigorífica da fruta, cenoura e limão.	71
Figura 27 - Trinómio das dimensões da Logística ou da Gestão Logística.....	90
Figura 28 - Atividades da logística segundo Moura (2006).	92
Figura 29 - Diferentes fases e intervenientes do Ciclo Logístico.	96
Figura 31 - Operações básicas de armazenagem.	99
Figura 32 - Empilhadora de forquilha frontal.	101
Figura 33 – <i>Stacker</i>	102
Figura 34 - Porta-paletes manuais e porta-paletes elétricos.	102
Figura 35 - Plataforma hidráulica (dock leveler).	103
Figura 36 - Tapete rolante horizontal com esferas (<i>ball transfer tables</i>).	103
Figura 37 - Caixas de cartão e paletes.	104
Figura 38 - Estantes com dois espaços de armazenagem em profundidade e três verticalmente.	104
Figura 39 - Registo das respostas dos clientes à questão 1.....	124
Figura 40 - Registo das respostas dos clientes à questão 2.	124
Figura 41 - Registo das respostas clientes à questão 3.	125
Figura 42 - Registo das respostas dos clientes à questão 4.	126
Figura 43 - Registo das respostas dos distribuidores à questão 1.	127

Figura 44 - Registo das respostas dos distribuidores à questão 2.128

Figura 45 - Registo das respostas dos distribuidores à questão 3.128

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Objetivos de estudo e respetivas questões derivadas.	3
Tabela 2 - Etapas de desenvolvimento da presente investigação.....	4
Tabela 3 – Características das câmaras frigoríficas presentes nas instalações da DOT-SA.....	44
Tabela 4 – Características das câmaras frigoríficas previstas no projeto CDA.....	53
Tabela 5 - Comparação do volume das câmaras frigoríficas atuais da DOT-SA e as previstas no projeto CDA.	54
Tabela 6 – Diferencial de distâncias percorridas entre modelo proposto e situação atual.	76
Tabela 7 – Previsão do valor poupado com a aplicação do modelo proposto.....	77
Tabela 8 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes norte conforme layout atual do armazém de mantimentos secos.....	115
Tabela 9 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes centrais conforme layout atual do armazém de mantimentos secos.....	116
Tabela 10 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes sul conforme layout atual do armazém de mantimentos secos.	117
Tabela 11 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas no armazém de mantimentos secos.	131
Tabela 12 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica da Carne.....	133
Tabela 13 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica do Peixe.	134
Tabela 14 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica do Bacalhau.	134
Tabela 15 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica da Charcutaria e Laticínios.	135

Tabela 16 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica da Fruta, Cenoura e Limão.	135
Tabela 17 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes norte conforme layout modelo proposto.	137
Tabela 18 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes centrais conforme layout modelo proposto.	138
Tabela 19 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes sul conforme layout modelo proposto.....	139
Tabela 20 - Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica da carne conforme layout modelo proposto.....	140
Tabela 21 – Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica do peixe conforme layout modelo proposto.....	140
Tabela 22 - Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica do bacalhau conforme layout modelo proposto.....	141
Tabela 23 - Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica da charcutaria e laticínios conforme layout modelo proposto.....	141
Tabela 24 - Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica da fruta, cenoura e limão conforme layout modelo proposto.	141
Tabela 25 - Distâncias do movimento genérico na situação atual e modelo proposto.	143
Tabela 26 - Distâncias do movimento específico verificado no armazém de mantimentos secos na situação atual.....	144
Tabela 27 - Distâncias do movimento específico verificado no armazém de mantimentos secos na situação modelo proposto.	145
Tabela 28 - Distâncias do movimento específico verificado nas câmaras frigoríficas na situação atual e modelo proposto.....	146
Tabela 29 - Distâncias do movimento picking verificado no armazém de mantimentos secos aplicável na situação atual.	147

Tabela 30 - Distâncias do movimento picking verificado no armazém de mantimentos secos aplicável na situação modelo proposto.	148
Tabela 31 - Distâncias do movimento picking verificado nas câmaras frigoríficas na situação atual e modelo proposto.....	149
Tabela 32 - Distâncias do movimento pós-picking verificado no armazém de mantimentos secos na situação atual e modelo proposto.	150
Tabela 33 - Distâncias do movimento pós-picking verificado nas câmaras frigoríficas na situação atual e modelo proposto.....	150
Tabela 34 - Distâncias dos movimentos inbound e outbound realizados pela família de artigos “Sal”.....	151
Tabela 35 - Distâncias dos movimentos inbound e outbound realizados pela família de artigos “Ovos”.	151
Tabela 36 - Cálculo de distâncias percorridas na situação atual.	153
Tabela 37 - Cálculo de distâncias percorridas na situação proposta.	153
Tabela 38 – Valor de amortização anual das empilhadoras e porta-paletes elétricos.	156
Tabela 39 - Incremento de vida útil às empilhadoras e porta-paletes elétricos.	157
Tabela 40 - Valor económico poupado anualmente em custos de operação.	158
Tabela 41 - Valor económico poupado anualmente em custos de manutenção.	159
Tabela 42 - Valor económico poupado anualmente em rendimentos atribuídos a operadores.	160

Índice de Equações

Equação 1 - Equação do cálculo de distância total percorrida num armazém.	16
Equação 2 - Cálculo de distância total percorrida na atividade de movimentação de cargas adaptada ao caso em estudo.	74
Equação 3 - Fórmula de Slovin.	123

Lista de Abreviaturas e Acrónimos

BNL	Base Naval de Lisboa
CDA	Centro de Distribuição Alimentar
CEMA	Chefe do Estado-Maior da Armada
CUST	Centros, Unidades e Serviços em Terra
DA	Direção de Abastecimento
DOB	Divisão de Obtenção
DOT	Divisão Operacional e Técnica
FFAA	Forças Armadas
LOMAR	Lei Orgânica da Marinha
MP	Marinha Portuguesa
OA	Organismo Abastecedor
OCAD	Órgãos centrais de administração e direção
ODT	Organismo de Direção Técnica
PT	Pedidos de Transferência
SIGDN	Sistema Integrado de Gestão da Defesa Nacional
SM	Superintendência do Material
UEO	Unidades, Entidades e Órgãos
UN	Unidades Navais

Capítulo 1. Introdução

1.1. Enquadramento Geral

Derivada da situação económico-financeira de trajetória recessiva verificada em 2011, vive-se, no seio do Estado português, uma realidade de constante procura pela eficiência e racionalização dos recursos financeiros. Esta realidade fomenta a criação de medidas de controlo dos processos realizados pelas diversas entidades sob administração direta do Estado, requerendo dos diversos órgãos estatais uma maior consciencialização dos recursos financeiros que dispendem.

A Defesa Nacional, nos termos do artigo 273.º da Constituição da República Portuguesa, é uma obrigação do Estado, garantindo “a independência nacional, a integridade do território e a liberdade e a segurança das populações contra qualquer agressão ou ameaças externas”. Encontram-se integradas na Defesa Nacional as Forças Armadas (FFAA), sendo um dos ramos das FFAA a Marinha Portuguesa (MP). A MP dispõe de um orçamento funcional limitativo, promovendo um ambiente de inovação e melhoria das diversas metodologias e técnicas praticadas a fim de otimizar o emprego dos meios financeiros disponibilizados.

A racionalização dos meios financeiros na MP afeta as suas diversas áreas integrantes, limitando a sua capacidade operacional. As atividades ligadas à logística, considerando a sua escala e relevância estratégica, acabam por ser afetadas por essa realidade, sendo fulcral que estas se concretizem com o menor custo possível.

A transversalidade do sistema logístico nas organizações implica uma gestão simultânea de múltiplas variáveis. A procura pela otimização implica um conhecimento profundo das atividades integrantes do sistema logístico assim como das suas diferentes dimensões. A logística naval não é exceção, sendo que, ao se centrar na MP, compreende os processos logísticos inerentes tanto à atividade operacional das unidades e forças navais como também das unidades e serviços em terra.

Integrada na logística naval encontra-se a gestão logística da área da alimentação, processo responsável pela garantia da devida capacitação alimentar de todo o pessoal empenhado nas variadas tarefas e missões das unidades, entidades e órgãos da MP, revestindo-se de elevada importância para o cumprimento das missões designadas.

Para fazer face ao empenhamento operacional das Unidades Navais (UN), seja ele planeado ou inopinado, em especial de missões de longa duração, o organismo abastecedor deve assegurar permanentemente capacidade para fornecimento dos bens necessários à sustentabilidade das missões no mar e em terra, com especial relevo para os géneros alimentares.

Apesar da necessidade da existência de um organismo abastecedor devidamente capacitado e que este desenvolva a sua atividade ao menor custo possível, não se devem menosprezar as questões de segurança relacionadas tanto com os recursos humanos que operam nos armazéns como também as regras de higiene e segurança alimentar, por forma a minimizar o risco de ocorrência de incidentes relacionados com a atividade de armazenagem e a qualidade dos géneros alimentares fornecidos.

1.2. Problemática

O investigador deverá estabelecer uma linha de estudo condutora capaz de promover uma estruturação coerente do seu trabalho e obter uma certa qualidade de informação, apresentando sempre uma linguagem esclarecedora. Esta linha condutora, segundo Quivy e Campenhoudt (2005), deverá ser constituída por forma a cumprir com os objetivos da investigação, objetivos estes que deverão ser estruturados a partir de um objetivo central.

O presente estudo tem como objetivo otimizar a cadeia logística implementada para o fornecimento de géneros alimentares às unidades e órgãos da MP, focando-se num estudo de caso centrado na atividade do organismo abastecedor. A ação centra-se na análise dos fluxos dos géneros verificado na atividade de armazenagem e questões de segurança relacionadas com esta, por forma a criar uma proposta-modelo aplicável e eficiente que prove ser útil à atividade deste organismo. Identifica-se a problemática que constitui o fio condutor do presente estudo:

O modelo implementado não é eficiente em termos de fluxos de armazém e não garante todos os níveis de segurança na atividade de armazenagem.

Decorrente desta problemática surge o objetivo central da investigação:

Desenvolver um modelo de gestão do *layout* da armazenagem e fluxos de géneros associados que permita melhorar as operações de armazém, em termos de eficiência dos recursos utilizados, de segurança física dos operadores e de segurança alimentar.

Por forma a cumprir este objetivo e orientar o processo de investigação são definidos os diversos objetivos de estudo e questões associadas, os quais encontram-se expressos na Tabela 1:

Tabela 1 - Objetivos de estudo e respetivas questões derivadas.

Objetivo Central (OC)	Questão Central (QC)
Desenvolver um modelo de gestão do <i>layout</i> da armazenagem e fluxos de géneros associados que permita melhorar as operações de armazém, em termos de eficiência dos recursos utilizados, de segurança física dos operadores e de segurança alimentar.	Será possível identificar um modelo de gestão que melhore a eficiência e segurança da atividade de armazenagem?
Objetivos Secundários (OS)	Questões de Investigação (QI)
OS1 – Identificar e caracterizar o organismo abastecedor (DOT-SA) e a sua atividade	QI1 – Qual o organograma, as infraestruturas, equipamentos e a atividade que caracterizam a DOT-SA?
	QI2 - Que vulnerabilidades existem ao nível da eficiência dos fluxos de géneros alimentares e da segurança?
OS2 – Caracterizar o projeto do novo Centro de Distribuição Alimentar (CDA)	QI3 – Como serão organizadas as infraestruturas de armazenagem de géneros alimentares no novo CDA?
	QI4 – Que vantagens apresentam em relação às atualmente existentes em termos de <i>layout</i> , de fluxos dos géneros e da segurança da atividade de armazenagem?
	QI5 – Que desvantagens e vulnerabilidades apresentam em relação às atualmente existentes em termos de <i>layout</i> , de fluxos dos géneros e da segurança da atividade de armazenagem?
OS3 – Identificação do modelo gestão de fluxos que melhor se adapta à situação de análise	QI6 – Qual será o modelo de gestão de fluxos que melhor se adequa à situação em análise?

OS4 - Proposta de modelo de gestão de fluxos de géneros alimentares aplicável às infraestruturas da DOT-SA	QI7 – Qual o modelo de <i>layout</i> eficiente para as infraestruturas de armazenagem em estudo, tendo em consideração a análise verificada a nível de fluxos de géneros alimentares?
	QI8 – Tendo em conta as vulnerabilidades de segurança identificadas, quais as hipóteses de melhoria?
OS5 – Análise ao modelo proposto	QI9 – Que resultados, em termos de eficiência, se obtêm com o modelo proposto?
	QI10 – Será que o modelo proposto tem aplicação prática e utilidade?

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Tendo em consideração os objetivos de estudo e respetivas questões apresentadas na Tabela 1, definem-se as seguintes etapas de desenvolvimento que se pretendem implementar para obter as necessárias respostas às questões de investigação identificadas, e, consequentemente, atingir os objetivos definidos:

Tabela 2 - Etapas de desenvolvimento da presente investigação.

Questões de Investigação (QI)	Etapas de Desenvolvimento (ED)
QI1 – Qual o organograma, as infraestruturas, equipamentos e a atividade que caracterizam a DOT-SA?	ED1 - Identificar o organograma.
	ED2 - Especificar a atividade desenvolvida.
	ED3 - Caracterizar as infraestruturas existentes.
QI2 - Que vulnerabilidades existem ao nível da eficiência dos fluxos de géneros alimentares e da segurança?	ED4 - Identificar as vulnerabilidades que afetam a segurança e a otimização da movimentação de géneros no armazém.
QI3 – Como serão organizadas as infraestruturas de armazenagem de géneros alimentares no novo CDA?	ED5 - Apresentar o projeto CDA e as alterações que este cria no âmbito de fluxos e segurança da armazenagem.
QI4 – Que vantagens apresentam em relação às atualmente existentes em termos de <i>layout</i>, de fluxos dos géneros e da segurança da atividade de armazenagem?	ED6 - Identificar as vantagens em relação às infraestruturas atuais.
QI5 – Que desvantagens e vulnerabilidades apresentam em relação às atualmente existentes em termos de <i>layout</i>, de fluxos dos géneros e da segurança da atividade de armazenagem?	ED7 - Identificar as vulnerabilidades ao nível da eficiência dos fluxos de géneros e segurança.
QI6 – Qual será o modelo de gestão de fluxos que melhor se adequa à situação em análise?	ED8 - Identificar o modelo de gestão de fluxos teórico adequado à situação em análise.

QI7 – Qual o modelo de layout eficiente para as infraestruturas de armazenagem em estudo, tendo em consideração a análise verificada a nível de fluxos de géneros alimentares?	ED9 - Determinar o modelo de layout eficiente com base na análise verificada aos fluxos de géneros alimentares.
QI8 – Tendo em conta as vulnerabilidades de segurança identificadas, quais as hipóteses de melhoria?	ED10 - Identificar vulnerabilidades que se pretendem mitigar e proposta de medidas para o efeito.
QI9 – Que resultados, em termos de eficiência, se obtêm com o modelo proposto?	ED11 - Efetuar uma análise de eficiência do modelo proposto comparando com a situação atual.
QI10 – Será que o modelo proposto tem aplicação prática e utilidade?	ED12 – Proceder à validação e análise dos dados junto de peritos através da realização de entrevistas.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

1.3. Metodologia de Investigação

Além da definição da problemática e objetivos de estudo, importa definir a metodologia de investigação a adotar por forma a conseguir solucionar o problema identificado. O ‘caminho’ de investigação a percorrer deve respeitar o método científico adotado, assentar no conhecimento estabelecido, ser claro e verificável, para que se consigam obter resultados fundamentados. Torna-se fulcral para qualquer investigação a adoção de uma metodologia que tenha sido anteriormente testada e validada na comunidade científica, pois, caso tal não se verifique, as conclusões obtidas na investigação poderão ser comprometidas.

Tanto a definição da metodologia de investigação como a adoção de uma técnica de investigação prova ser essencial. A importância em definir as técnicas de investigação a realizar centram-se nas tarefas da recolha de dados, seu tratamento e validação dos resultados, permitindo a constituição de uma abordagem consistente que permite analisar criticamente a situação alvo de estudo. Destaca-se ainda a necessidade de realizar os atos de definição da estratégia de investigação, do desenho de pesquisa e do tipo de raciocínio que será verificado.

Para a realização da presente investigação será adotada a metodologia de investigação em ciências sociais apresentada por Quivy e Campenhoudt (2005). Tendo em consideração a natureza do objetivo central da investigação, será utilizado um raciocínio dedutivo, uma estratégia de investigação mista e o procedimento técnico de recolha de dados e construção de modelo de análise assente no modelo do estudo de caso apresentado por Yin (1994).

1.4. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está organizada em seis capítulos, cuja descrição se segue. O primeiro capítulo constitui a introdução à investigação, apresentando o leitor com um breve enquadramento geral que contextualiza o tema a desenvolver, posteriormente identifica-se a problemática que o estudo pretende resolver, o objetivo central, respetivos objetivos secundários e etapas de desenvolvimento necessárias ao cumprimento dos mesmos, os princípios metodológicos a adotar e, por fim, a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo constitui o momento em que se verifica a revisão do estado da arte, abordando conceitos relacionados com a logística e gestão logística, descrevendo sucintamente as atividades logísticas, fluxos de materiais nas operações de armazenagem, questões de segurança em armazéns e, posteriormente, tendo em consideração que a problemática da presente dissertação se foca na MP, aborda-se os conceitos inerentes à logística naval.

O terceiro capítulo descreve as diferentes fases e etapas processuais da metodologia de investigação e das técnicas de investigação adotadas, abordando também o porquê destes métodos terem sido adotados sobre outros existentes.

O quarto capítulo compreende a fase de condução do estudo de caso, onde se verifica:

- A caracterização e análise do organismo abastecedor da MP ao nível da sua organização, incumbências, atividade e infraestruturas. Por forma a obter-se mais informação quanto à eficiência da atividade do organismo abastecedor, realizaram-se questionários aos diversos fornecedores e clientes do mesmo por forma a aferir a sua perspetiva quanto ao serviço prestado pelo organismo abastecedor, sendo os resultados destes questionários apresentados no quinto capítulo;
- Tendo em consideração que está prevista a construção de novas infraestruturas de armazenagem de géneros alimentares, na segunda parte do quarto capítulo abordam-se as características deste projeto, que vantagens apresenta em relação às atuais infraestruturas e, à semelhança do verificado na caracterização das atuais infraestruturas, realiza-se também uma análise crítica do ponto de vista de fluxos de géneros e segurança nos armazéns;

- Por fim, o quarto capítulo apresenta as bases de construção do modelo proposto, enunciando o caminho que será seguido por forma a conceber-se um modelo conforme os objetivos identificados anteriormente.

O quinto capítulo compreende:

- Em primeira parte, a fase de apresentação de resultados, analisando os resultados dos questionários referidos anteriormente e da análise ABC à taxa de movimentação das famílias de artigos integrantes da cadeia logística alimentar;
- Posteriormente, verifica-se a caracterização do modelo proposto, apresentando as suas diversas propostas ao nível de gestão de fluxos de armazém e de segurança;
- Finalmente, o quinto capítulo termina com a realização de uma análise de eficiência ao modelo proposto, quantificando os resultados previstos pelas alterações propostas por este. Por forma a validar, aferir a aplicabilidade, importância e utilidade do modelo proposto ao organismo abastecedor, realizou-se um conjunto de entrevistas a peritos, nomeadamente o Diretor de Abastecimento, o Subdiretor de Abastecimento e o Chefe da DOT-SA, sendo as conclusões retiradas destas entrevistas abordadas ainda no quinto capítulo.

O sexto e último capítulo constitui a conclusão da presente dissertação, apresentando as conclusões obtidas, recomendações para trabalhos futuros, limitações verificadas na realização da investigação e, ainda, linhas de investigação futuras.

Tendo em consideração a descrição dos diversos capítulos realizada, apresenta-se a estrutura da presente dissertação de mestrado na Figura 1:

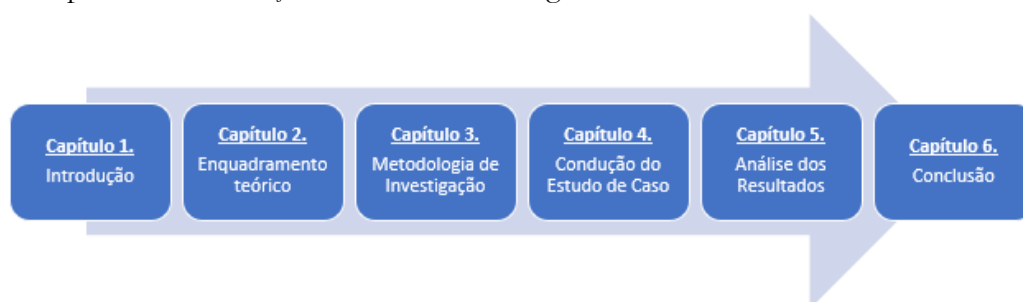


Figura 1 – Estrutura da dissertação de mestrado.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Capítulo 2. Enquadramento Teórico

2.1. Logística e Gestão Logística

2.1.1. Conceito

A logística é um corpo do saber que teve origem no âmbito militar mas que as empresas e organizações souberam integrar e expandir. A amplitude e utilização por diversas áreas de conhecimento ditaram a existência de diferentes conceitos de logística ao longo do tempo consoante objetivos que ditaram o seu surgimento. Com o objetivo de caracterizar o conceito de logística, inicia-se por analisar a sua perspetiva primordial no seio militar e, posteriormente, a perspetiva empresarial ou organizacional.

No âmbito militar compreende-se que a logística relaciona-se com todas as questões inerentes ao “movimento, abastecimento e manutenção das forças militares” (Thorpe, 1986, apud Kane, 2001, p. 2) e que caso esta seja menosprezada, poderá, em contexto de guerra, significar a incapacidade operacional das forças militares empenhadas (Kane, 2001, p. 2). Carvalho, et al. (2012, p. 23) identifica, no âmbito da logística militar, cinco grandes componentes logísticas: (i) abastecimento; (ii) transporte; (iii) manutenção; (iv) evacuação e hospitalização de feridos e (v) serviços complementares (desenvolvido no primeiro ponto do apêndice A). Estas cinco componentes, ao atuarem de forma coordenada permitem a sustentação das diversas campanhas militares para que as missões designadas sejam realizadas com sucesso.

Ao longo do século XX verificou-se o desenvolvimento da logística no âmbito empresarial, sendo que, atualmente, compreende-se que o conceito de logística estende a sua amplitude pelas várias funções de uma organização, sendo integrado por diversas noções consoante a perspetiva tida em conta. Vários autores e associações procuraram definir a logística empresarial, entre os quais importa destacar a definição indicada pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP). Para melhor compreensão das diversas abordagens referidas, vide o segundo ponto do apêndice A.

Apesar de existirem diversas definições, é possível identificarem-se várias semelhanças entre as mesmas, nomeadamente no facto do objetivo da logística empresarial prender-se com a procura de satisfazer as necessidades dos clientes ao menor custo possível e, ainda, nas diversas atividades logísticas administrarem o fluxo de materiais na cadeia de

produção das organizações, devendo este fluxo estar também relacionado com um fluxo informacional eficaz por forma a existir uma gestão logística eficiente e coordenada.

Em síntese, pode-se entender que, tendo sido inicialmente identificado o problema logístico através da necessidade de sustentar forças em campanhas militares, a logística evoluiu o seu conceito para o âmbito empresarial, tendo extendido a sua amplitude, integrando vários conceitos que não são abordados no âmbito militar, nomeadamente questões ligadas com o processo produtivo, fluxos físicos e fluxos informacionais. Apesar do objetivo de uma empresa ser distinto, conceitos como fluxos físicos, fluxos informacionais e diversas metodologias poderão ser aplicadas no âmbito militar por forma a obter-se uma maior eficiência e eficácia logística.

2.1.2. Gestão da Cadeia de Abastecimento

O CSCMP define que “a gestão da cadeia de abastecimento envolve o planeamento e a gestão de todas as atividades de *sourcing* e *procurement*, conversão e todas as atividades logísticas. É importante referir que a gestão da cadeia de abastecimento envolve a coordenação e a procura de colaboração entre parceiros de cadeia ou de canal, sejam eles fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos ou clientes. Em essência, a gestão da cadeia de abastecimento integra as componentes abastecimento e procura dentro e entre empresas” (CSCMP, 2010, apud Carvalho et al., 2012, p. 25).

A cadeia de abastecimento identifica-se como uma apresentação do panorama macroestratégico de todo o processo de produção até ao serviço prestado ao cliente, realçando os diferentes intervenientes em tal processo para, posteriormente, através da alteração de paradigmas relacionais entre os demais, reduzirem-se ineficiências e operações redundantes sem valor acrescentado, proporcionando, desta forma, o melhor serviço ao cliente ao menor custo possível. Segundo Carvalho et al. (2012), as empresas com maturidade logística têm tido consciência deste conceito, tendo estas reconhecido que “para continuarem a ter ganhos em termos de qualidade, tempo, custo e utilização dos ativos, é necessário olhar para a Cadeia de Abastecimento como um todo, ao invés de se manter uma visão focalizada internamente” (Carvalho et al., 2012).

Através do conhecimento das diversas vantagens inerentes a uma gestão da cadeia de abastecimento eficaz (que se encontram expressas no segundo ponto do apêndice A), as empresas líderes procuram vantagem competitiva sobre as restantes assimilando o conceito de cadeia de abastecimento, tendo Christopher (1992) afirmado que a competição se faz cada vez mais entre cadeias de abastecimento.

2.1.3. Atividades Logísticas

Tanto o conceito de logística como também as suas atividades integrantes têm variado ao longo do tempo e, dadas as tendências atuais, a logística estendeu a sua influência tanto para montante como para jusante do processo de produção, tendo passado a desempenhar tarefas anteriormente consideradas no âmbito da produção, do marketing e das finanças (Moura, 2006). Moura (2006) divide as atividades logísticas em atividades primárias e atividades secundárias em função do seu papel na coordenação e cumprimento das funções logísticas enquanto, por outro lado, Carvalho et al. (2012) não efetua tal divisão, apesar de definir os conceitos inerentes às mesmas de forma semelhante (vide o segundo ponto do apêndice A para compreensão destas duas perspetivas). Estas atividades, em conjunto, integram as componentes logísticas anteriormente apresentadas, além de serem integradas pelos fluxos e dimensões da logística.

É de extrema importância o conhecimento das atividades logísticas para uma gestão logística eficiente pois é a partir da sua análise crítica e contínua otimização que se obtém uma cadeia logística eficiente e eficaz. Para a presente dissertação importa destacar a atividade da armazenagem e a sua gestão.

2.1.4. Armazenagem e Gestão da Armazenagem

Segundo Carvalho et al.(2012), a armazenagem dispõe de duas grandes frentes em termos de abrangência: (i) a componente de armazenagem propriamente dita (sendo aqui incluído todo o manuseamento de materiais interno às instalações de armazenagem) e (ii) a componente de controlo e gestão de *stocks*. Dadas estas frentes, a armazenagem decide sobre questões importantes como por exemplo a localização de pontos de stock, pontos de consolidação e desconsolidação de cargas/materiais, localização e gestão de armazéns e que modelo de gestão de stocks a ser aplicável.

Apesar de compreender que a atividade de armazenagem não acrescenta valor ao produto por si só, Carvalho et al.(2012) indica que a gestão desta é indispensável para a eficiência de um sistema logístico pois permite colmatar a necessidade de constituição de *stocks* derivada do facto do abastecimento e o consumo terem um comportamento distinto ao longo do tempo, minimizando os custos inerentes à atividade de armazenagem.

Operações de Armazenagem

O processo de armazenagem engloba diversas atividades desde a entrada dos produtos no armazém até à sua saída. Por um lado, a chegada de produtos ao armazém desencadeia as operações de receção, conferência e arrumação. Por outro, a chegada de um pedido de encomenda de um cliente desencadeia outras operações: *picking*, preparação e expedição (Carvalho et al., 2012). Para melhor compreensão das operações básicas de armazenagem, vide o primeiro ponto do apêndice B.

Equipamentos utilizados na armazenagem

Na atividade da armazenagem é utilizado um conjunto de equipamentos que permite facilitar a tarefa humana, otimizar o espaço e a própria atividade. Dada a elevada diversidade de equipamentos existentes atualmente, estes poderão ser associados segundo diversas classificações. O autor Kay (2012) classifica os equipamentos utilizados no processo de armazenagem em cinco grupos: (i) equipamento de movimentação de cargas; (ii) equipamento de posicionamento de carga; (iii) equipamento de formação unitária de carga; (iv) equipamento de armazenagem e (v) equipamento de controlo e identificação (vide o segundo ponto do apêndice B para compreensão desta classificação).

Apesar de se associarem fatores de eficiência no âmbito da armazenagem decorrentes da utilização destes equipamentos, também se associam riscos de segurança. Conforme descrito por De Koster, Stam e Balk (2011, p. 754), poderão ocorrer diversos acidentes associados à utilização de equipamentos na atividade de armazenagem, entre os quais se destacam os acidentes relacionados com a utilização de empilhadoras de forquilha frontal.

2.1.5. ***Layout* e fluxo de materiais**

O *layout*, ou disposição de um armazém consiste na definição tanto da localização das várias áreas de interesse para as diferentes operações de armazenagem como também dos locais de arrumação para os vários artigos. O *layout* de um armazém tem como objetivo designar os diversos espaços necessários à atividade de armazenagem por forma a minimizar da distância total percorrida pelos recursos humanos que nele trabalham ou do tempo associado a essa distância. A correta disposição dos meios dentro do armazém permite tornar as operações de armazenagem mais eficientes, reduzindo, desta forma, os custos inerentes à atividade da armazenagem (Carvalho et al., 2012, p. 296).

Segundo Carvalho et al. (2012), na conceção do *layout* de um armazém têm que se considerar três fatores principais: (i) a localização das diferentes áreas das operações básicas de armazenagem; (ii) a localização dos diferentes artigos no armazém e a (iii) técnica de armazenagem a aplicar.

Localização das diferentes áreas das operações de armazenagem

Abordando primeiro a questão da localização das diferentes áreas das operações básicas de armazenagem existem dois principais modelos de armazenagem considerados por Carvalho et al. (2012, p. 231):

- Modelo do fluxo de produtos direcionado - Se a zona de expedição se encontrar no extremo oposto da zona de receção e a zona de armazenagem se situar entre a receção e expedição (conforme apresentado de seguida na Figura 2), compreende-se que os produtos dentro do armazém descrevem um fluxo direcionado, seguindo um princípio de marcha em frente;

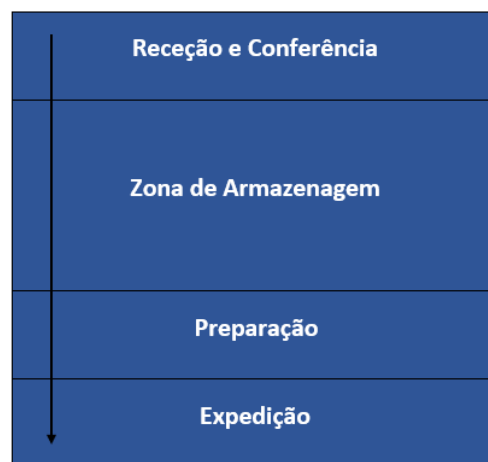


Figura 2 - Modelo do fluxo de produtos direcionado.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2012, p. 231).

- Modelo do fluxo de produtos quebrado - Caso a receção e expedição se situem na mesma zona, os produtos dentro do armazém seguem o que se entende por fluxo quebrado (conforme apresentado na Figura 3):

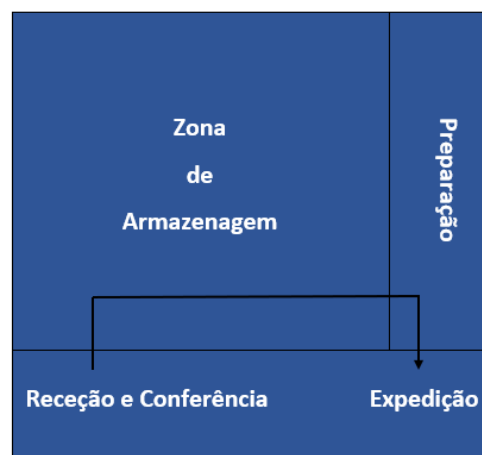


Figura 3 - Modelo do fluxo de produtos quebrado.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2012, p. 231).

Carvalho et al. (2012, p. 231) aponta como principal vantagem dos armazéns de fluxo direcionado a diminuição de congestionamentos nas operações de receção e expedição dado que estas acontecem em espaços físicos distintos. Esta vantagem sente-se especialmente em organizações que apresentem uma elevada taxa de movimentação de materiais armazenados. Por outro lado, a vantagem dos armazéns com um fluxo de produtos quebrado é que estes verificam uma menor distância média percorrida no desenvolvimento das atividades de

arrumação e *picking*. Apesar desta vantagem, caso se adote o modelo de fluxo de produtos quebrado, os horários das atividades de receção e expedição deverão ser desfasados de modo a evitar o congestionamento da zona de receção/expedição.

Localização dos diferentes artigos na zona de armazenagem

Em relação à localização dos diferentes artigos na zona de armazenagem, existem diversos sistemas que poderão ser adotados (Carvalho et al., 2012, p. 307):

- Sistema de Localização Fixa – Associa produtos ou famílias de produtos a determinada localização física de armazenagem. A decisão de quais artigos atribuir a espaços de armazenagem específicos poderá ser determinada com base em diversos modelos de criterização de artigos, nomeadamente a análise ABC aplicada ao valor ou à taxa de movimentação dos artigos, que se encontra explicada no terceiro ponto do apêndice B. Considera-se que o sistema de localização fixa é uma metodologia simples pelo facto de não depender de sistemas de código para localização dos artigos armazenados, porém, desvantagens apontadas ao sistema de localização fixa são a possibilidade de ocorrência de uma subutilização do espaço disponível no armazém e a incapacidade de lidar com necessidades de aumento de *stock* armazenado pelo facto de ser um sistema estático;
- Sistema de Localização Aleatória – Como o próprio nome indica, a localização do produto no armazém é definida aleatoriamente no momento de receção, tendo em conta os espaços de armazenagem disponíveis naquele momento. Este sistema leva a situações em que determinadas referências de artigos encontrem-se em localizações diferentes, o que cria a necessidade de existência de um registo detalhado e permanentemente atualizado das localizações dos diversos artigos. Esta sistema de localização aleatória poderá levar a situações de aumento de distâncias percorridas pois poderá causar a definição da localização de um artigo com um elevado número de movimentos de saída numa zona afastada do armazém. Apesar de tal desvantagem, este sistema permite aproveitar todo o espaço de armazenagem, levando à diminuição de espaços vazios;

- Sistema de Localização Mista - Estes dois métodos podem ser combinados, resultando num método misto. Neste caso, o armazém poderá ser dividido em zonas em que se verifique um sistema de localização fixa e outras de localização aleatória.

Para melhor compreensão da aplicação destes três métodos de arrumação apresenta-se a Figura 4, que ilustra os sistemas de arrumação com nove artigos diferentes (A, B, C, D, E, F, G e H):

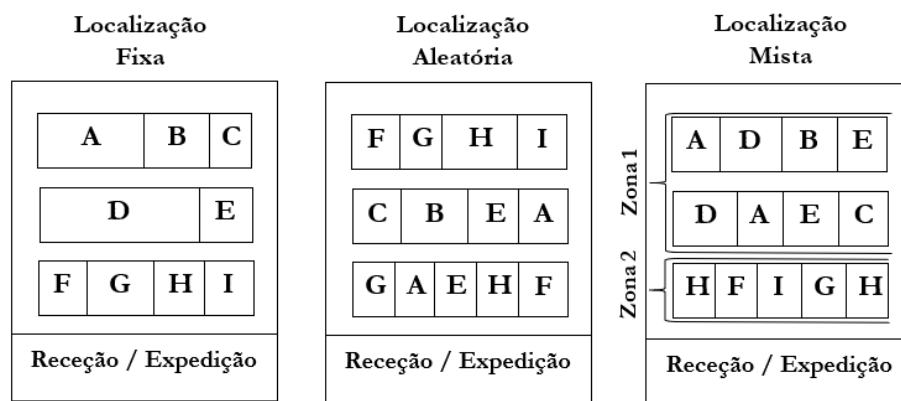


Figura 4 - Ilustração da aplicação dos três métodos de arrumação a um armazém.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2012, p. 308).

Técnicas de armazenagem

Por fim, na definição do *layout* de um armazém importa também abordar as diferentes técnicas de armazenagem e de que forma estas afetam a distância percorrida nos variados fluxos de armazém. Para o efeito, será importante definir o conceito de distância total percorrida nos fluxos referidos e perceber de que forma esta é calculada. O cálculo da distância total percorrida é obtida através da seguinte equação (Carvalho et al., 2012, p. 296):

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n T_{ij} \times D_{ij}$$

Equação 1 - Equação do cálculo de distância total percorrida num armazém.

T_{ij} – N.º de deslocações entre área i e a área j;

D_{ij} – Distância entre a área i e a área j;

n – N.º de áreas existentes.

Carvalho et al. (2012) divide os fluxos de armazém em dois tipos de movimentos principais:

- Inbound – Realiza-se nas operações de receção, conferência e posterior armazenagem;
- Outbound – Realiza-se nas operações de preparação, *picking* e posterior expedição.

Nestes movimentos, n items podem tanto dar origem a $n+1$ deslocações como a $2n$ deslocações conforme a técnica de armazenagem adotada. Poderão adotar-se duas técnicas de armazenagem (Carvalho et al., 2012):

- Arrumação/*Picking* item a item – Como o próprio nome indica, os equipamentos de manuseamento de materiais carregam os itens individualmente, gerando, desta forma, duas deslocações (uma *de* e outra *para* o ponto de partida) sempre que se pretende manusear um item específico. Esta técnica de armazenagem cria, desta forma, $2n$ deslocações;
- Arrumação/*Picking* Conjunta – Ao contrário da técnica de armazenagem referida anteriormente, os equipamentos de manuseamento de materiais carregam um conjunto de artigos diferenciados, gerando também duas deslocações (uma *de* e outra *para* o local de partida) porém, pelo facto de carregarem-se diversos artigos diferenciados ao mesmo tempo e ser possível a sua arrumação/*picking* sem ter que se voltar ao ponto de partida, vão existir menos $n-1$ deslocações dentro da zona de armazenagem. Desta forma, a técnica de arrumação/*picking* conjunta cria $2+n-1 = n+1$ deslocações.

Naturalmente, a técnica de armazenagem conjunta apresenta a vantagem de diminuir o número de deslocações verificadas nos armazéns nas operações de arrumação e *picking*, conseguindo, desta forma, diminuir a distância percorrida no desenvolvimento das operações básicas de armazenagem, tornando o processo de armazenagem mais eficiente. Apesar de tal vantagem, a aplicação da técnica de armazenagem conjunta pressupõe a existência de equipamentos de movimentação de materiais com elevada capacidade de carga, o que poderá implicar um maior investimento financeiro na sua aquisição.

Em síntese, a definição de um *layout* eficiente é essencial na gestão de fluxos físicos de materiais, pois este permite a diminuição da distância percorrida pelos operadores nas operações de armazenagem e, por conseguinte, o tempo despendido por estes nas mesmas, otimizando, desta forma, os recursos utilizados no âmbito da armazenagem. A definição da localização das áreas de operações básicas, a localização dos próprios artigos no armazém e, ainda, a técnica de armazenagem adotada são fatores que deverão ser tidos em consideração na definição de um *layout* para que este seja eficiente.

2.1.6. Segurança na Armazenagem

A necessidade de inclusão de medidas de segurança nos armazéns é fulcral para se diminuir acidentes e doenças que afetem os trabalhadores que operam nos armazéns pois estas medidas de segurança objetivam a diminuição do risco associado às diversas atividades verificadas na armazenagem (Swartz, 1999, p. 6). No âmbito da segurança na armazenagem relacionada com os fluxos de artigos encontram-se diversas fontes de informação, tanto em termos legais como em termos literários.

Considerando o previsto em termos legais no âmbito da segurança na armazenagem, verifica-se a existência do Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nos estabelecimentos comerciais, de escritório e serviços presente no Decreto-lei n.º243/1986, de 20 de agosto, que estabelece diversas medidas que objetivam a melhoria da “qualidade de ambiente de trabalho em todos os locais que se desenvolvam atividades de comércio, escritório e serviços” (1.º Artigo DL 243/1986, 20 de agosto). O Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho divide-se em quinze capítulos, especificando medidas no âmbito da higiene, da segurança e na criação de um ambiente de trabalho que não traga malefícios à saúde dos trabalhadores. No âmbito da segurança relacionada com os fluxos físicos de materiais destacam-se, neste regulamento, alguns capítulos que são descritos no quarto ponto do apêndice B.

Em termos literários, apresenta-se como essencial compreender inicialmente a noção de risco, sendo este entendido pela exposição a um elemento ou fator que poderá causar dano. Por forma a mitigarem-se os riscos inerentes às diversas atividades de armazenagem deve-se inicialmente identificá-los para, posteriormente, analisá-los, adotar medidas de prevenção e, por fim, desenvolver um processo de monitorização por forma a verificar o cumprimento das medidas de prevenção anteriormente definidas (Panta e Vrysagotis, 2011).

Swartz (1999, p. 6) aponta três fatores de controlo que deverão ser tidos em consideração no desenvolvimento de um plano de segurança nos armazéns: (i) a armazenagem dos materiais; (ii) o manuseamento de materiais e (iii) o risco de ocorrência de incêndios. Dado o objeto de estudo focar-se no fluxo físico de materiais, importa abordar os fatores de controlo de segurança relativos à armazenagem e manuseamento de materiais descritos por Swartz (1999, p. 6):

- Armazenagem dos materiais – Os materiais que chegam ao armazém deverão estar devidamente embalados e paletizados para, posteriormente, serem arrumados de forma segura, prevenindo eventuais quedas que possam danificar não só o material em si como também ferir trabalhadores ou visitantes no armazém;
- Manuseamento de Materiais – Nos armazéns verifica-se o manuseamento de materiais através da utilização de equipamentos de movimentação de carga, pelo que este ato deverá ser feito de forma segura por forma a proteger não só o material que está a ser transportado como também os trabalhadores do armazém.

Segurança relacionada com o armazenamento de materiais

Abordando primeiro as questões de segurança relacionadas com o armazenamento de materiais, verifica-se que estas estão ligadas com a sustentação da qualidade dos materiais no período armazenagem e a segurança física dos trabalhadores do armazém. A embalagem e devida arrumação dos materiais não só é essencial para diminuir acidentes que possam ferir os trabalhadores do armazém como também é essencial para, associado a condições de acondicionamento apropriadas (nomeadamente temperatura, humidade e exposição solar do armazém adequada), garantir a qualidade do material armazenado (Swartz, 1999).

Conforme o tipo de material em questão, segundo Swartz (1999), poderão existir materiais armazenados que podem ser nocivos aos trabalhadores caso sejam menosprezados, pelo que estes casos deverão ser tidos em conta nos planos de segurança do armazém.

Tendo em consideração a problemática do presente estudo, importa abordar medidas de segurança específicas ao manuseamento de géneros alimentares. Ao contrário de outros materiais, os géneros alimentares são materiais que se degradam facilmente em condições de armazenagem inadequadas, devendo-se também garantir determinados padrões de qualidade químicos como meio de controlo de micro-organismos nocivos à saúde humana.

Quanto à distribuição de produtos alimentares, o controlo de temperatura é um fator essencial pois esta tem influência na garantia da qualidade do produto ao controlar o crescimento de bactérias potencialmente perigosas à saúde humana. Além da produção destas bactérias, o controlo inadequado da temperatura poderá levar a reações químicas nos géneros alimentares que afetam a sua aparência ou textura, tornando-os pouco apetecíveis e, por conseguinte, menos propícios a serem adquiridos (Meneghetti e Monti, 2015). Segundo Akkerman, Farahani e Grunow (2010, apud Meneghetti & Monti, 2015, p. 6568), existem três tipos de géneros alimentares divididos consoante a temperatura a que deverão ser transportados/mantidos: (i) congelados (menor que -18°C); (ii) frescos (0°C a 15°C) e (iii) ambientes (temperatura ambiente). Naturalmente, esta classificação afeta os modos de manuseamento dos géneros em questão, nomeadamente em relação à sua embalagem e método de controlo de temperatura. Além da diferença de modos de manuseamento, também se verificam diferenças na medida da degradação dos produtos, sendo essa verificada em menor grau nos produtos congelados.

Ackerley, Sertkaya e Lange (2010, p. 216) apontam cinco práticas que comprometem a segurança alimentar dos géneros alimentares tendo em conta a sua elevada frequência e severidade:

1. Controlo de temperatura impróprio – O controlo de temperatura impróprio para os géneros alimentares põe em causa a sua qualidade devido à possibilidade de criação de bactérias nocivas à saúde humana. O controlo de temperatura é fundamental tanto na armazenagem como no transporte de géneros alimentares;
2. Práticas impróprias para produtos alimentares que aguardam processo de expedição ou inspeção - Após preparação de uma palete para expedição, caso esta contenha géneros alimentares que devam ser mantidos a determinadas temperaturas, naturalmente estas temperaturas deverão ser cumpridas para se garantir a qualidade dos produtos a expedir. Tal não se verifica em certas organizações, sendo uma prática de risco à segurança alimentar;
3. Contaminação cruzada entre diversos alimentos – Existem grupos de géneros alimentares que, ao entrarem em contacto com outros grupos, poderão ser contaminados, degradando a sua qualidade. Para o efeito, no transporte e também na armazenagem de géneros alimentares, deverá ter-se em conta este fator de risco;

4. Paletização imprópria dos géneros alimentares – Verificam-se casos de paletização de produtos que acabam por comprometer a qualidade e segurança dos mesmos pelo facto de não cumprirem com regras de higiene e segurança definidas;
5. Práticas de carregamento dos transporte impróprias – Caso as práticas de carregamento sejam impróprias, a garantia da segurança produto volta a ser posta em risco. Em termos de boas práticas destacam-se as medidas relativas à garantia da higiene e segurança alimentar, nomeadamente a limpeza regular dos transportes das paletes.

Tendo em consideração tais práticas, Ackerley, Sertkaya e Lange (2010, p. 217) sugerem diversas medidas de prevenção por forma a mitigar a ocorrência de tais práticas no transporte e armazenagem de géneros alimentares:

- Embalação e paletização adequada – Fulcral para mitigar incidentes relacionadas com a armazenagem e paletização referidas anteriormente;
- Utilização de equipamentos de monitorização de temperaturas – A utilização de equipamentos de monitorização de temperaturas permite, nomeadamente no transporte, controlar efetivamente a temperatura a que o género alimentar se encontra, garantindo os cuidados relativos à temperatura do mesmo. Quanto à armazenagem, importa destacar a importância da existência de um espaço frigorífico com temperatura adequada e estável;
- Procedimentos de carregamento/descarregamento de paletes adequados – A adoção de procedimentos de carregamento de paletes conforme as regras de higiene e segurança alimentar definidas provam ser úteis para a mitigação de riscos associados ao transporte de géneros alimentares;
- Definição de fluxos de géneros alimentares no transporte e armazém adequados por forma a reduzir riscos de contaminação cruzada – A definição de um *layout* de armazém adequado e uma rota de transporte de géneros alimentares tendo em consideração os riscos de contaminação cruzada de alimentos é fulcral para garantir a mitigação de tal risco.

Segurança relacionada com a movimentação de cargas

Quanto à movimentação de cargas também se identificam diversas práticas de risco que deverão ser tidas em consideração. Hughes e Ferrett (2010, p. 198, apud Addy-Tayie, 2012, p. 17) identificam possíveis incidentes que podem ocorrer derivada da proximidade de pedestres a equipamentos de movimentação de carga: (i) colisões entre os pedestres e os equipamentos; (ii) trabalhadores serem atingidos por materiais caídos dos equipamentos mecânicos; (iii) colisões entre os equipamentos mecânicos e outros equipamentos ou materiais estacionários presentes no armazém. A probabilidade destes incidentes ocorrerem associa-se a diversos fatores, nomeadamente a visibilidade do operador, a instabilidade resultante do carregamento deficiente de cargas e a despreocupação ou desconhecimento das regras de segurança por parte dos trabalhadores (Horberry, 2011).

Por forma a mitigarem-se estes riscos existem várias estratégias de controlo de segurança, nomeadamente:

- Demarcação do chão do armazém – A definição de caminhos específicos para a movimentação de transportes e para a deslocação dos trabalhadores é uma forma efetiva de redução de colisões. Serve como uma medida geral de prevenção de incidentes relacionados com o manuseamento de materiais, devendo esta ser efetivada através da marcação no chão com fitas ou outros meios que permitam a identificação dos respetivos caminhos visualmente (Addy-Tayie, 2012, p. 17);
- Operação eficiente dos equipamentos mecânicos – Caso se elimine a necessidade de operação dos equipamentos em marcha inversa, irá verificar-se uma redução de risco associado à ocorrência de acidentes por colisões em marcha inversa. O mesmo se aplica ao reduzir-se a necessidade de manuseamento de cargas elevadas, minimizando casos de instabilidade e redução de visibilidade por parte do operador do equipamento de transporte (Horberry, 2011, p. 553);
- Controlo efetivo de recursos – Tanto os equipamentos como os recursos humanos deverão deter regulamentação própria por forma a minimizar incidentes. Algumas medidas para controlo destes recursos são: prevenção de utilização não autorizada de equipamentos de transporte, gestão de fadiga dos operadores dos equipamentos e arrumar equipamentos mecânicos em espaços próprios (Horberry, 2011);

- Ambiente de trabalho rigoroso e consciente das medidas de segurança – Outro meio de evitar colisões é a implementação de uma disciplina de trabalho rigorosa e consciente dos riscos inerentes à atividade da armazenagem. Exemplos de medidas que criam este ambiente de trabalho são: consciencialização dos trabalhadores através de formações sobre segurança, manter os caminhos no armazém limpos, os armazéns serem devidamente iluminados para maior visibilidade e assegurar a utilização dos equipamentos de proteção apropriados nas situações previstas (Addy-Tayie, 2012, p. 18);
- Sinais de Segurança – Tal como nas estradas existem os sinais de trânsito, no transporte de materiais no armazém também deverão existir sinais de segurança relativos à utilização dos equipamentos mecânicos, nomeadamente limites de velocidade. Poderão existir também sinais de segurança para os pedestres, como por exemplo sinais indicadores de eventuais zonas de perigo (Horberry, 2011, p. 553).

Perspetiva *Lean* e Método 5S

Tendo em consideração que o objetivo central da presente dissertação se foca num ideal de melhoria dos processos logísticos necessários à concretização da atividade de armazém importa, numa perspetiva de melhoria contínua, abordar o conceito de perspetiva *lean* e uma das ferramentas que se destaca no apoio à sua implementação nas organizações: o método 5S.

Os princípios *lean* tiveram origem no Japão na indústria de fabricação. O princípio básico da perspetiva *lean* objetiva a eliminação dos 3M's: *muda*, *mura* e *muri*, terminologia japonesa para desperdício, variabilidade, e condições de gastos elevados. Atuando sobre estes princípios, diversas ferramentas *lean* foram aplicadas por forma a eliminar os 3M's e conseguir uma melhoria contínua dos processos industriais, aumentando a sua produtividade e/ou reduzir custos (Oey e Nofrimurti, 2018, p. 4). Aljunaidi e Ankrak (2014, p. 4-5) classificam as diversas ferramentas *lean* consoante o seu foco e finalidade, sendo que, no âmbito da melhoria de condições de segurança no trabalho, se destaca a metodologia 5S.

A metodologia 5S tem como principal ideal a organização dos espaços de trabalho, permitindo a criação de um ambiente estimulante a um trabalho eficiente, estável e seguro. A metodologia 5S é baseada em cinco palavras japonesas que começam com a letra S (Aljunaidi & Ankrak, 2014, p. 21):

- *Seiri* (Utilidade) – No espaço de trabalho só deverão estar materiais necessários e úteis ao trabalho;
- *Seiton* (Identificar e arrumar) – Identificar os diferentes materiais e arrumá-los devidamente por forma a que os trabalhadores tenham noção da sua localização;
- *Seiso* (Limpeza) – Manter o ambiente de trabalho limpo permanentemente, por forma a ser devidamente utilizado por qualquer trabalhador;
- *Seiketsu* (Normalizar) – Implementar normas referentes ao anteriormente descrito por forma a uniformizar todos os diferentes departamentos da organização;
- *Shitsuke* (Autodisciplina) – Garantir que as normas implementadas são cumpridas através de auditorias ou outros mecanismos de controlo interno.

A metodologia 5S destaca-se das restantes ferramentas *lean* pelo facto de se focar nos trabalhadores e o seu espaço de trabalho, ao contrário de outras metodologias que se focam nas diferentes operações de armazenagem ou artigos. Um exemplo de medidas associadas à metodologia 5S são a adoção de regras padronizadas de limpeza dos espaços de armazém e respetivos corredores de movimentação de cargas, sendo que estas medidas, posteriormente, criam um espaço livre de circulação dos equipamentos de manuseamento de cargas e um espaço de armazenagem propício à adequada conservação dos artigos armazenados.

2.2. Logística Naval

2.2.1. Ciclo Logístico

A logística naval centra a sua atividade no conceito de ciclo logístico, pelo que a sua compreensão é essencial. O conceito de ciclo logístico cria-se na resposta ao que se entende por problema logístico. O problema logístico emerge quando se identifica uma determinada necessidade, podendo esta ser de carácter civil ou militar. No caso da MP e das restantes FFAA, o problema logístico identifica-se na necessidade de serem proporcionados meios para o cumprimento de determinada missão (Dias Carvalho, 2016).

A resolução do problema logístico é alcançada através da aplicação sequencial das três fases do ciclo logístico: (i) determinação das necessidades; (ii) obtenção dos recursos e (iii) distribuição, cujo detalhe e intervenientes se encontram detalhados no terceiro ponto do apêndice A.

2.2.2. Elementos funcionais da Logística Naval

Para se resolverem os problemas logísticos na MP, os órgãos responsáveis baseiam-se essencialmente no que se entendem por elementos funcionais da logística. Estes elementos funcionais da logística percorrem as diferentes etapas do ciclo logístico através das suas respetivas funções de desenvolvimento (Dias Carvalho, 2016).

No âmbito da logística naval identificam-se seis elementos funcionais: (i) abastecimento, (ii) manutenção, (iii) transportes; (iv) infraestrutura; (v) pessoal e (vi) saúde (Estado-Maior da Armada, 1988). Consoante os seus respetivos objetivos, estes elementos funcionais são integrados por diversas funções de desenvolvimento cuja descrição encontra-se no terceiro ponto do apêndice A.

2.2.3. Análise comparativa entre a Logística Naval e Logística Empresarial

Ao abordarem-se estes conceitos, verifica-se uma ligação com as atividades logísticas descritas anteriormente no âmbito da logística empresarial. Tal deve-se ao facto de, apesar da logística naval deter uma tipologia logística específica à MP, os objetivos da mesma não diferem do conceito genérico de logística.

Cruzando as diferentes atividades apresentadas no âmbito da logística empresarial e da logística naval, verifica-se a seguinte correlação, representada na Figura 5:

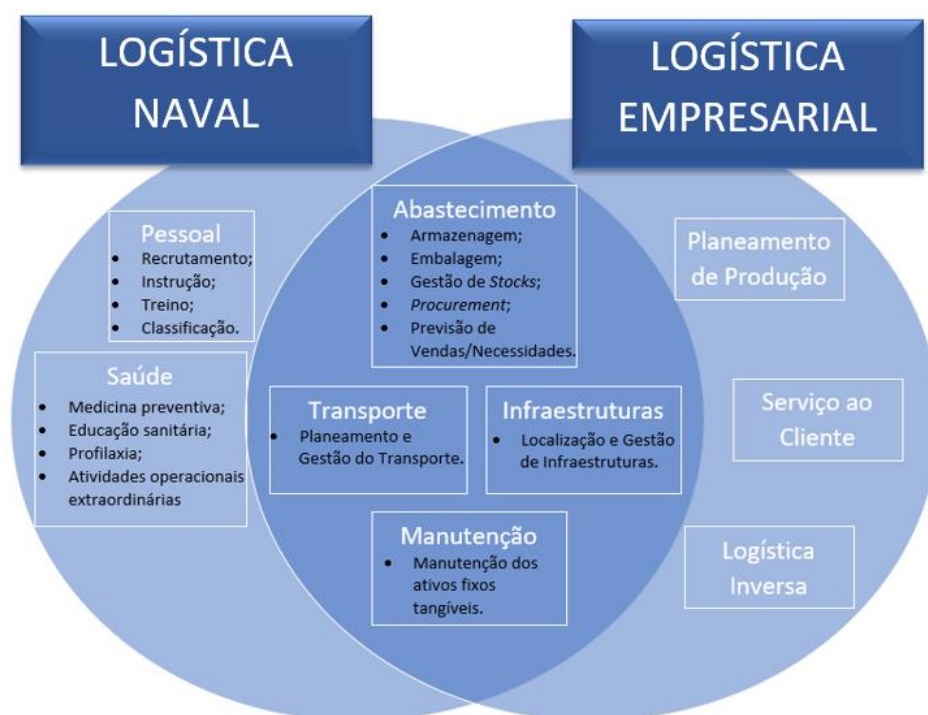


Figura 5 - Correlação entre os conceitos de logística naval e empresarial.

Fonte: Elaboração do autor.

Conforme apresentado na Figura 5, verifica-se a concordância em conceitos relacionados com o abastecimento, infraestruturas, transporte e manutenção, porém, existem diversas diferenças entre a logística naval e a logística empresarial, especificamente:

- Não identificação de atividades logísticas ao nível da logística empresarial que compreendam os conceitos dos elementos funcionais do pessoal e de saúde;
- Na logística naval não se compreendem os conceitos que, por outro lado, na logística empresarial, são bastante destacados: o serviço ao cliente (e o adequado suporte ao mesmo), a logística inversa e o planeamento da produção.

Estas diferenças existem devido ao facto da natureza objetiva e organizacional da MP se diferenciar de uma organização empresarial, sendo que estas diferenças deverão ser tidas em consideração no presente estudo pelo facto do objeto de estudo se prender com um organismo integrado na MP.

Capítulo 3. Metodologia de Investigação

A elaboração de um trabalho científico carece de estruturação específica, devendo ser assente numa metodologia de investigação explícita, capaz de guiar o investigador pelo processo de pesquisa. Uma metodologia de investigação constitui uma “forma de progredir em direção a um objetivo” (Quivy e Campenhoudt, 2005, p. 25), garantindo qualidade científica ao trabalho verificado pelo facto de ser anteriormente testada e validada na comunidade científica. As metodologias de investigação também se destacam pela sua característica de replicabilidade, característica que se expressa através da possibilidade de aplicação de diversas estratégias consoante a investigação em questão.

Santos et al. (2016) descreve, como variantes do método científico, o raciocínio indutivo e o raciocínio dedutivo, sendo estas as formas de raciocínio que poderão ser adotadas durante a investigação. Enquanto o raciocínio indutivo corresponde a uma operação mental que tem início na observação de factores específicos para, posteriormente, através da sua associação, estabelecer generalizações que formem uma lei ou teoria, o raciocínio dedutivo parte da lei geral para o particular, ou seja, de uma teoria generalizada para encontrar uma verdade particular.

3.1. Descrição da Metodologia de Investigação em Ciências Sociais

A metodologia de investigação em ciências sociais proposta por Raymond Quivy e Luc Van Campenhoudt (2005) apresenta-se como a metodologia de investigação apropriada à presente dissertação tendo em consideração não só a sua aplicabilidade comprovada, como também o facto da problemática do presente estudo se enquadrar na temática de estudos sobre os quais esta metodologia científica se aplica.

A metodologia de investigação em ciências sociais, conforme descrito por Quivy e Campenhoudt (2005), fundamenta-se em três atos para concretização da investigação: (i) rutura; (ii) construção e (iii) verificação. Os três atos referidos não são independentes entre si, sendo que estes constituem-se mutuamente. No desenvolvimento concreto de uma investigação, os três atos são realizados ao longo de uma sucessão de operações, sendo estas identificadas como etapas. Existem sete etapas que, apesar de estarem separadas entre si, estão, na realidade, em permanente interação durante o desenvolvimento da investigação.

Encontram-se representados na Figura 6 os diferentes atos e respectivas etapas constituintes da metodologia de investigação em ciências sociais:

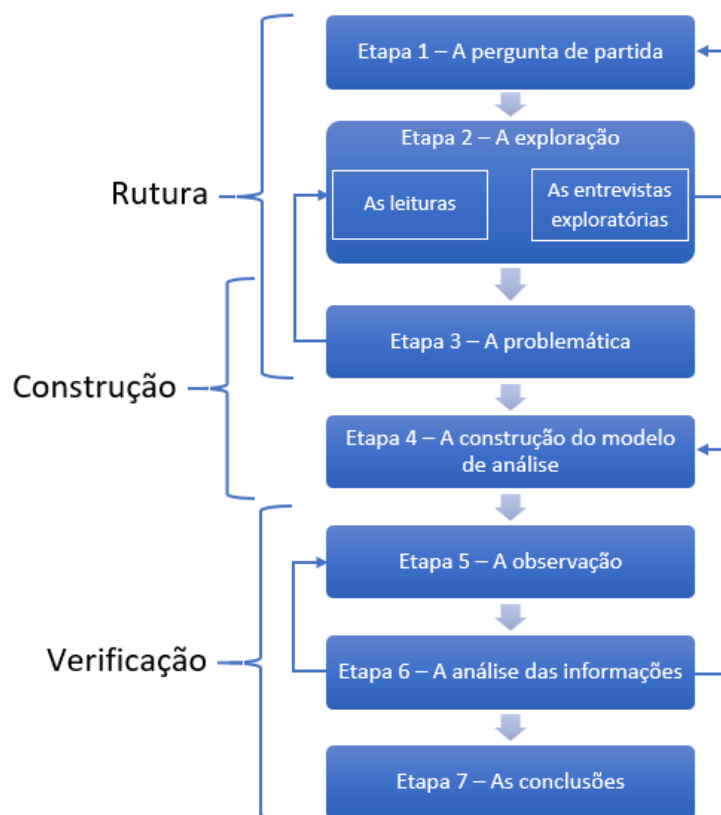


Figura 6 – Etapas da Metodologia de Investigação em Ciências Sociais.

Fonte: Adaptado de Quivy e Campenhoudt (2005, p. 27).

A rutura consiste, como o próprio nome indica, em romper com os preconceitos e as falsas evidências presentes nas ciências sociais que acabam por iludir o investigador. Esta rutura só pode ser realizada quando se sustenta num “sistema conceptual organizado, suscetível de exprimir a lógica que o investigador supõe estar na base do fenómeno” (Quivy e Campenhoudt, 2005, p. 26). Quando tal se verifica, entra-se no ato de construção, onde o investigador conseguirá erguer um plano de pesquisa efetivo, as operações a aplicar e as consequências que se devem esperar no termo da observação. Este ato deve ser fundado em propósitos fundamentados por um trabalho lógico e racional para posteriormente se realizar uma verificação frutuosa. O terceiro e último ato, nomeado de verificação, compreende a verificação das proposições construídas anteriormente, sendo que estas só têm direito ao estatuto científico na medida em que podem ser verificadas pelos factos (Quivy e Campenhoudt, 2005).

Passando à análise das sete etapas constituintes dos diferentes atos descritos anteriormente (Quivy e Campenhoudt, 2005):

- Etapa 1 - Pergunta Inicial - Nesta etapa o investigador enuncia o projeto sob a forma de uma pergunta de partida. É através desta pergunta que o investigador guia o seu trabalho pois é nela que se encontra o que se pretende saber, elucidar ou compreender melhor. Para desempenhar corretamente a sua função, a pergunta de partida deverá deter qualidades de clareza, exequibilidade e pertinência;
- Etapa 2 - Exploração - Consiste no trabalho exploratório efetuado pelo investigador derivado do que pretende saber com a pergunta inicial identificada, podendo esta ainda ser reformulada à luz dos conhecimentos obtidos nesta etapa. Entrevistas, observações e consultas de diversos documentos coexistem frequentemente nesta etapa;
- Etapa 3 - A problemática - É a abordagem teórica que o investigador decide adotar para tratar o problema formulado pela pergunta de partida, constituindo uma maneira de interrogar os fenómenos estudados. A etapa da problemática divide-se em dois momentos, sendo o primeiro relacionado com a exploração dos diferentes aspetos do problema evidenciados, já amplamente encetado no decurso da etapa anterior. O segundo momento consiste na definição de uma maneira mais sistemática e aprofundada de abordar uma problemática específica construída pelo próprio investigador e que deriva do estudo realizado na etapa anterior;
- Etapa 4 - A construção do modelo de análise - Para se estudarem as diferentes perspetivas e novas ideias identificadas nas etapas anteriores, o investigador precisa de conduzir um trabalho sistemático de recolha e análise de dados de observação ou experimentação para se conseguir elucidar sobre a problemática identificada. O modelo de análise acaba por ser composto por “conceitos e hipóteses que estão estreitamente articulados entre si para, em conjunto, formarem um quadro de análise coerente e unificado” (Quivy e Campenhoudt, 2005, p. 118). Caso o investigador não se apoie no mesmo, corre-se o risco da investigação acabar por se dispersar em várias direções e se tornar impossível ao investigador estruturar o seu trabalho de forma coerente;

- Etapa 5 - A observação - A observação engloba as diversas operações através das quais o modelo de análise é submetido ao teste dos factos e confrontado com dados observáveis. Acaba por ser, por um lado, uma etapa intermédia entre a construção dos conceitos e hipóteses e, por outro, o exame dos dados utilizados para as testar;
- Etapa 6 - A análise das informações - Voltando novamente ao início, o objetivo da investigação é responder à pergunta de partida. Para o efeito, o investigador formula hipóteses e procede posteriormente às observações que elas exigem. De seguida, para verificar o cumprimento ou incumprimento dos resultados esperados pelas hipóteses apresentadas, o investigador deverá analisar as informações retiradas da etapa de observação, procurando identificar relações e princípios existentes, avaliando de que forma estes respondem às questões formuladas. É esse ato que constitui a sexta etapa;
- Etapa 7 - As conclusões - Por fim, após análise das informações, o investigador obtém conclusões perante a pergunta inicialmente identificada. A conclusão de um trabalho de investigação social compreende geralmente três partes: primeiro, uma retrospectiva do procedimento metodológico que foi seguido; de seguida, uma apresentação pormenorizada dos contributos para o conhecimento originados pelo trabalho e, por fim, considerações de ordem prática, sendo estas complementadas com a identificação de futuras linhas de investigação e indicação das dificuldades e vulnerabilidades do estudo realizado.

3.2. Método de Investigação

Determinada a metodologia de investigação a adotar para a presente dissertação, surge, após a identificação da problemática, a necessidade de se adotar um procedimento apropriado para realizar a recolha de dados, construção do modelo de análise e posterior análise do mesmo, constituindo uma abordagem consistente que permita analisar criticamente a situação alvo de estudo. Enquadrando tais conceitos nos diferentes atos da metodologia de investigação apresentada anteriormente, estes integram-se nos atos de construção e verificação.

O conceito de método de investigação enquadra-se em tal necessidade, pois este constitui um instrumento que proporciona aos pesquisadores a orientação geral necessária para se planear uma pesquisa, formular hipóteses, coordenar investigações, realizar experiências e, posteriormente, interpretar os resultados. Existem vários métodos de investigação, porém, a determinação do método de investigação a aplicar deverá ser conforme o objetivo do estudo e a sua natureza (Fachin, 2001). Por forma a definir o método de investigação adequado, conforme descrito por Santos et al. (2016), deverá partir-se de uma lógica de compreensão inicial da estratégia de investigação e, posteriormente, definição do desenho da pesquisa tendo em conta os diferentes procedimentos técnicos apresentados anteriormente.

3.2.1. Estratégia de Investigação

Segundo Santos et al. (2016, p. 27-33), existem três tipos de estratégias de investigação: (i) estratégia de investigação quantitativa; (ii) estratégia de investigação qualitativa e (iii) estratégia de investigação mista, cuja descrição encontra-se expressa no primeiro ponto do apêndice C.

Tendo em consideração a natureza do objeto de estudo da presente dissertação, apresenta-se como mais apropriada a abordagem da estratégia de investigação quantitativa dado que se quantificam dados através de uma realidade observável e factual, porém, esta não deverá ser verificada na totalidade do presente estudo pois, especificamente na temática da segurança na atividade de armazenagem, o modelo será criado e analisado sob uma visão empírica, pelo que existe também a necessidade de se adotar uma abordagem qualitativa. Desta forma, compreende-se como mais adequada a adoção de uma estratégia de investigação mista.

3.2.2. Procedimento Técnico

Após definida a estratégia de investigação a adotar deverão definir-se os instrumentos de recolha e análise de dados, sendo que estes constituem o método de investigação ou procedimento técnico que o investigador irá prosseguir.

Existem diversos tipos de desenhos de pesquisa descritos por Santos et al. (2016, p. 34-42): (i) transversal; (ii) longitudinal; experimental; (iii) estudo de caso; (iv) comparativo; (v) *grounded theory*; (vi) histórico (vide o segundo ponto do apêndice C para sua compreensão).

Dado que, na presente dissertação, se pretende analisar um fenómeno particular, o desenho de pesquisa mais apropriado é o estudo de caso, devendo este assumir um carácter analítico, pois, após descrição da situação caso, pretende-se, com um apoio em teoria pré-existente, criar um modelo apropriado tendo em consideração as vulnerabilidades identificadas no estudo descritivo da situação objeto por forma a melhorar a situação em estudo.

3.2.3. Descrição do Estudo de Caso

Analisando especificamente o método de investigação estudo de caso, segundo Coutinho e Chaves (2002, p. 226), este pode ser tipificado em três vertentes distintas:

- Intrínseca – Situação em que o investigador procura um entendimento detalhado de um cenário específico, o que o torna no centro de toda a investigação;
- Instrumental – Determinado caso é analisado, sendo que o resultado do mesmo apresenta conhecimento que pode ser extrapolado para outros fenómenos. Desta forma, tal conhecimento poderá servir como instrumento de análise para outros casos semelhantes;
- Coletiva – Estudo que permita a obtenção de conhecimento aprofundado sobre determinada área, servindo para diversos casos ou até para fenómenos de maior dimensão.

Dado que a problemática da presente dissertação se foca na cadeia logística alimentar e a atividade de armazenagem realizada na DOT-SA, o estudo de caso irá adotar uma vertente maioritariamente intrínseca. A adoção desta vertente prende-se com o facto de se pretender abordar especificamente a DOT-SA e sua atividade de armazenamento de géneros alimentares, existindo, no entanto, a possibilidade do estudo realizado poder ser aplicado a outros casos semelhantes, após a implementação de adaptações necessárias.

O método de investigação do estudo de caso foi abordado por vários autores, entre os quais se destaca Yin (1994). Segundo Yin (1994), o método do estudo de caso é constituído por quatro fases distintas: (i) formulação do estudo caso, (ii) condução do estudo caso, (iii) análise dos resultados e (iv) desenvolvimento de conclusões ou recomendações, como se encontra representado na Figura 7:

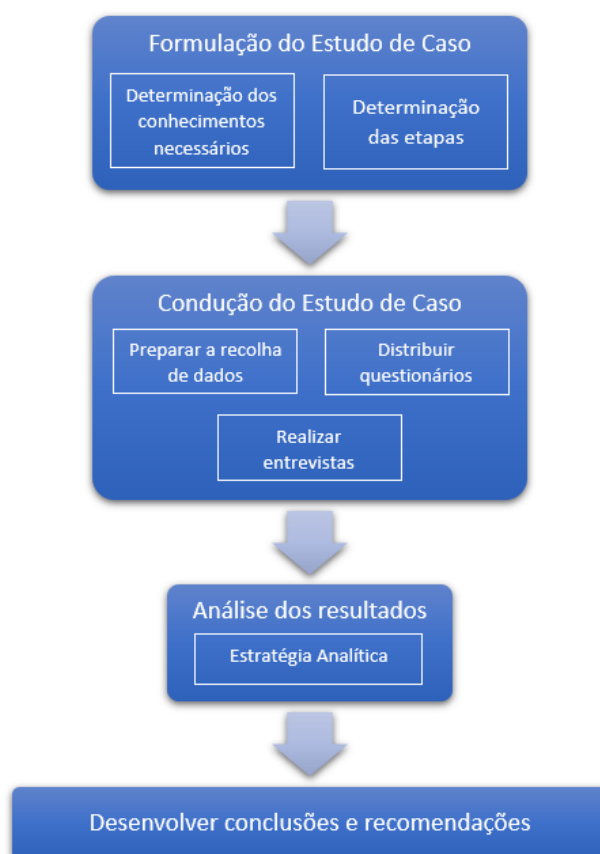


Figura 7 - Diferentes fases procedimentais do Estudo de Caso.

Fonte: Adaptado de Yin (1994).

Analizando especificamente cada uma destas fases (Yin, 1994):

- Formulação do Estudo de Caso – Na primeira fase do estudo de caso o investigador deverá identificar as perguntas às quais pretende responder por forma a, posteriormente, determinar as etapas e conhecimentos necessários para responder às mesmas. Importante notar que o investigador deverá adaptar a sua atuação conforme as situações que surjam por forma a conduzir a investigação de forma correta, devendo, portanto, adaptar os conhecimentos necessários ao caso de estudo conforme o surgimento de questões relevantes ao estudo;

- Condução do Estudo de Caso – Após a fase de planeamento verificada anteriormente, o investigador deverá efetuar a recolha dos dados necessários e, caso exista necessidade, deverão ser realizadas entrevistas e questionários;
- Análise dos resultados – Posteriormente à recolha de dados deverá proceder-se à análise dos resultados recorrendo a uma estratégia analítica, sendo que, para o efeito, sugerem-se três possíveis estratégias: comparação com um padrão, a construção explicativa e a análise por espaço temporal;
- Desenvolver conclusões e recomendações – Esta fase tem como objetivo clarificar o estudo como um todo, demonstrando as conclusões retiradas do mesmo bem como também recomendar futuros trabalhos de investigação.

3.3. Questionários

Dado que no presente estudo irá verificar-se a realização de questionários por forma a recolher informação necessária à investigação, importa abordar a literatura referente aos mesmos.

Conforme descrito por Santos et al. (2016, p. 77), a realização de questionários constitui um instrumento de recolha de dados. Este método apresenta diversas vantagens, entre as quais um custo baixo de realização e a garantia do anonimato do inquirido, o que permite assegurar maior autenticidade das respostas fornecidas. Como todas as técnicas de recolha de dados, também apresenta desvantagens, nomeadamente o facto das questões poderem não ser compreendidas por parte dos inquiridos e a necessidade de exigência de homogeneidade dos informantes no caso dos questionários serem verificados em massa por forma a quantificar e analisar os dados obtidos.

Santos et al. (2016, p. 78), aponta aspetos considerados relevantes na realização de questionários: (i) modalidades de perguntas efetuadas; (ii) tipo de perguntas; (iii) qualidade e organização das perguntas, cuja descrição se encontra no terceiro ponto do apêndice C. Além dos diversos cuidados que deverão ser tidos em consideração na realização de questionários, também é essencial adotar uma estratégia de tratamento estatístico adequada às perguntas realizadas.

3.4. Entrevistas

Além de questionários, também se prevê a realização de diversas entrevistas, pelo que importa abordar a conceitos inerentes à realização das mesmas.

Conforme descrito por Santos et al. (2016, p. 84-85), a realização de entrevistas constitui um instrumento de recolha de informação, permitindo ao investigador, desta forma, obter dados não disponíveis noutras fontes e, através da devida quantificação e tratamento dos dados obtidos, fundamentar determinadas hipóteses. Deverão existir diversos cuidados a ter em consideração antes, durante e depois da entrevista. Enquanto antes da entrevista se deverão definir os objetivos, criar-se um guião e escolher os entrevistados conforme o objetivo da entrevista em questão, durante e depois da entrevista deverão ser verificados todos os cuidados necessários a obter informação na quantidade e qualidade pretendida.

Além dos cuidados referidos, importa conhecerem-se os diversos tipos de entrevista que poderão ser aplicados. Santos et al. (2016, p. 85-86) divide as entrevistas em três tipos:

- Entrevista estruturada – Uma entrevista estruturada destaca-se dos restantes tipos de entrevistas por ser uma entrevista padronizada, estruturada pelo investigador antes de ser realizada. Para o efeito, o guião da entrevista é seguido rigorosamente, sendo o entrevistado limitado pela necessidade de responder objetivamente às perguntas definidas. Apesar de ser um método rigoroso, apresenta a limitação de não permitir a espontaneidade do entrevistado e a necessidade de conhecer de forma profunda o assunto a tratar;
- Entrevista não-estruturada – Ao contrário da entrevista estruturada, a entrevista não-estruturada permite uma maior liberdade de ação, constituindo desta forma uma conversa livre entre o entrevistador e o entrevistado. Esta tipologia de entrevista poderá ainda assumir duas formas, a forma de entrevista não dirigida, carecterizada pela completa liberdade de conversação e não definição de assunto, e a forma de entrevista dirigida, que é centrada num assunto específico e as questões colocadas são sobre tal assunto, sendo esta forma de entrevista utilizada quando existe ainda pouco conhecimento sobre o tema em questão e se pretende explorar o mesmo;
- Entrevista semiestruturada – Como o próprio nome indica, é uma tipologia de entrevista centrada entre as duas tipologias anteriormente apresentadas, sendo

uma entrevista nem inteiramente livre e aberta, nem rigorosa e inflexível. Desta forma, o entrevistador possui um referencial de perguntas pelas quais deverá guiar-se e estas são colocadas ao longo da conversa conforme a oportunidade se presenteie. O discurso do entrevistado é totalmente livre e natural, sendo que a intervenção do entrevistador deverá realizar-se com a finalidade de encaminhar o entrevistado para os objetivos da mesma.

Dada a necessidade de realização de entrevistas a peritos por forma a aferir a aplicabilidade, utilidade e ainda recolher eventuais medidas de melhoria ao modelo proposto, as entrevistas referidas irão seguir a tipologia de entrevista semiestruturada, procurando deter um certo grau de liberdade para o entrevistador apresentar o seu ponto de vista, podendo ser criadas questões ao longo da conversa conforme o discutido no momento.

Capítulo 4. Condução do Estudo de Caso

4.1. DOT-SA

4.1.1. Caracterização orgânica

A Lei Orgânica da Marinha (LOMAR), presente no Decreto-Lei n.º 185/2014 de 29 de dezembro, define a estrutura organizacional da MP, caracterizando os seus diversos órgãos. A Superintendência do Material (SM) constitui o principal órgão logístico da MP pelo facto de ser o órgão central de administração e direção (OCAD) que tem como missão o domínio da administração dos recursos do material, sendo uma das suas incumbências “assegurar as atividades da Marinha no domínio da administração dos recursos do material” (n.º1 art. 14). Analisando a estrutura orgânica da SM, realça-se, no âmbito da gestão logística, a Direção de Abastecimento (DA), pelo facto desta, segundo o seu Regulamento Interno (Despacho Alm. CEMA n.º 41/2016 de 3 de maio), ser o órgão da SM que “assegura a gestão dos assuntos relativos ao elemento funcional abastecimento da logística do material” (art. 2). Decorrente da sua natureza, a Direção de Abastecimento detém diversas incumbências no âmbito do abastecimento naval que a distinguem como Organismo Abastecedor (OA) e Organismo de Direção Técnica (ODT) pelo facto de se atribuírem à DA responsabilidades de não só definir, implementar e verificar a doutrina específica ao abastecimento naval em determinadas áreas de material como também de assegurar o planeamento e execução do abastecimento naval, abastecendo as diversas UEO integrantes da Marinha.

Tendo em consideração as diversas áreas de material sob responsabilidade técnica e de abastecimento da DA importa destacar a área da alimentação, área que é garantida através da atividade da Secção de Alimentação da Divisão Operacional e Técnica (DOT-SA). Para o desenvolvimento da atividade desta secção, esta detém espaços administrativos e instalações para o armazenamento de géneros alimentares secos, frescos e congelados, assegurando, desta forma, o aprovisionamento da maioria de géneros alimentares consumidos na MP.

Por forma a cumprir a sua missão, a DOT-SA é constituída por duas subsecções, conforme apresentado na Figura 8:

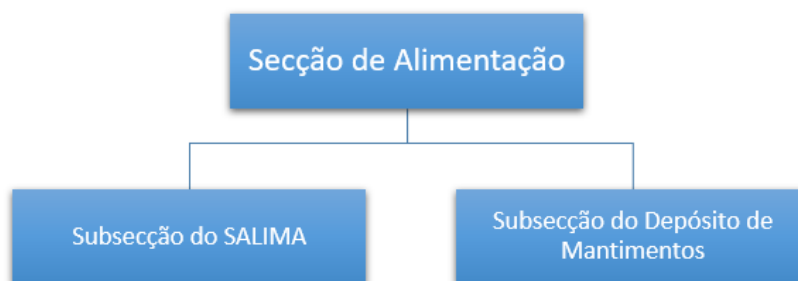


Figura 8 - Organograma da DOT-SA.

Fonte: Adaptado de Documentação Interna da Direção de Abastecimento.

As duas subsecções da DOT-SA distinguem-se na sua atividade principalmente no facto da subsecção do SALIMA se inteirar das responsabilidades inerentes à direção técnica da alimentação, nomeadamente no âmbito do controlo das contas do rancho (elaboradas e apresentadas pelas UEO), na monitorização dos sistemas de informação utilizados pelo processo de alimentação e também no planeamento e execução da atividade referente à alimentação. Já a subsecção do Depósito de Mantimentos cumpre com as responsabilidades de abastecimento de géneros, gerindo a receção quantitativa e qualitativa dos géneros alimentares em armazém, a sua devida armazenagem e posterior distribuição às UEO.

4.1.2. Atividade

Dada a elevada sustentação das UN no mar e o empenhamento das mesmas em missões de longa duração, a atividade da DOT-SA, como organismo abastecedor integrado na cadeia logística alimentar da MP, reveste-se de extrema importância para o cumprimento da missão da Marinha.

Tendo em consideração estas incumbências, importa identificar a atividade da DOT-SA analisando a cadeia de abastecimento implementada para a alimentação, a qual se apresenta na Figura 9:

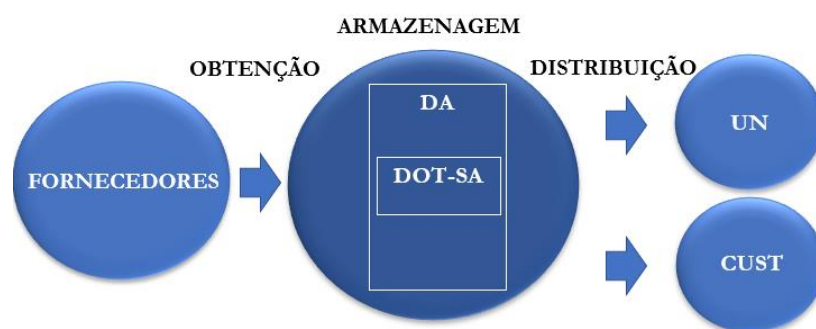


Figura 9 - A cadeia logística da área da alimentação na MP.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Verifica-se que a DOT-SA integra-se no centro da cadeia logística alimentar da Marinha, estabelecendo tanto uma relação com os fornecedores de géneros alimentares como também com as UN e unidades em terra (clientes). Importa referir ainda que é a DOT-SA que realiza a direção técnica de todo o processo de alimentação, sendo a entidade que possui a gestão geral da cadeia de abastecimento alimentar.

A atividade da DOT-SA pode ser descrita da seguinte forma:

- Obtenção – A DOT-SA estabelece uma relação com os fornecedores por forma a verificar-se a obtenção de géneros alimentares. A DOT-SA realiza o planeamento das necessidades e elabora as especificações técnicas que permitem a obtenção dos géneros alimentares. Posteriormente, o processo de obtenção é desenvolvido pela Divisão de Obtenção (outra divisão da DA) através da elaboração de concursos públicos, sendo que, em norma, a DOT-SA faz parte do júri do procedimento. Por fim, na fase de execução contratual, a DOT-SA requisita, aos fornecedores, os géneros alimentares ao longo do ano conforme as suas necessidades, participando diretamente na fase da sua receção, conferência e arrumação;
- Armazenagem – Após a atividade de obtenção verifica-se a armazenagem. Esta atividade também é verificada pela DOT-SA, sendo os géneros alimentares armazenados nas câmaras frigoríficas (frescos e congelados) e os secos no armazém dos secos;

- Distribuição – A jusante da cadeia logística alimentar, identifica-se a relação da DOT-SA e os seus clientes. O processo de distribuição inicia-se com a requisição dos géneros alimentares em sistema através da elaboração de Pedidos de Transferência (PT) na plataforma Sistema Integrado de Gestão da Defesa Nacional (SIGDN) por parte das unidades requisitantes. Posteriormente, a DOT-SA verifica os PT e procede às operações de *picking*, preparação e expedição. Por fim, os responsáveis pela área da alimentação nas diferentes unidades requisitantes deslocam-se à DA em horário definido, por forma a levantar as paletes de géneros alimentares que requisitaram. Importa notar que nem sempre este último procedimento se verifica, existindo casos em que os fornecedores entregam diretamente nas unidades requisitantes, sendo necessário, nesses casos, verificar-se a receção qualitativa e quantitativa dos géneros pelas unidades requisitantes, que deverão posteriormente informar a DOT-SA;
- Apoio técnico, gestão do SALIMA e fiscalização – As atividades anteriormente descritas inserem-se no âmbito das responsabilidades da DOT-SA como OA, sendo estas praticadas maioritariamente pela subsecção do depósito de mantimentos. A DOT-SA detém ainda responsabilidades no âmbito da direção técnica, sendo que, para o efeito, realiza o apoio, controlo e fiscalização de contas do rancho submetidas pelas UEO, procede a efetuar auditorias aos diferentes espaços de receção, armazenagem, confeção e distribuição de géneros alimentares e da alimentação.

4.1.3. Caracterização das infraestruturas e equipamentos

As infraestruturas da DOT-SA situam-se na Base Naval de Lisboa (BNL), estando integradas no edifício sede da DA, situada na Estação Naval, junto aos navios. As principais infraestruturas da DOT-SA são as que se apresentam na Figura 10:



Figura 10 – Infraestruturas pertencentes à DOT-SA.

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2019).

Verifica-se que existe uma continuidade do espaço atribuído à DOT-SA, sendo que a receção/expedição se encontra entre os espaços de armazenagem dedicados aos géneros refrigerados/congelados e o espaço de armazenagem dos géneros secos.

Passando a caracterizar as diversas zonas integrantes das infraestruturas da DOT-SA:

Zona de Receção e Expedição

A zona de receção e expedição é constituída pelos seguintes espaços, que se apresentam na Figura 11:

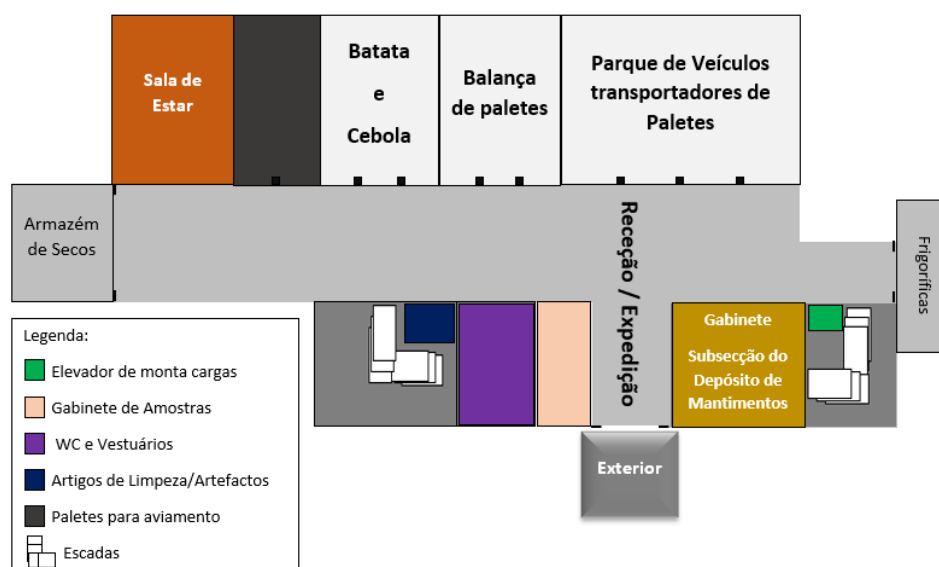


Figura 11 - Zona de receção e expedição da DOT-SA.

Fonte: Elaboração do autor.

Verifica-se a existência de:

- Espaços Administrativos - Gabinete da subsecção do depósito de mantimentos;
- Espaços de Arrumos e de uso pessoal dos trabalhadores – WC, vestuários, salas com artigos de limpeza;
- Gabinete de Armazenamento de Amostras – Espaço de guarda das amostras exigidas em alguns processos de obtenção;
- Sala de Refeições – Espaço de descanso e convívio do pessoal;
- Parque de Equipamentos de Armazenagem – Espaço dedicado à arrumação de diversos equipamentos utilizados na armazenagem de géneros alimentares;
- Zona de Armazenagem de Batata e Cebola – Área dedicada ao armazenamento das paletes de batata e de cebola;
- Zona da Balança de Paletes – Área onde se verifica a pesagem das paletes;
- Escadas para o piso superior – Escadas para o piso superior, piso este que, apesar de não identificado na Figura 11, é ocupado por espaços administrativos pertencentes à chefia da DOT-SA e subsecção do SALIMA.

Tendo em consideração o abordado anteriormente na presente dissertação referente ao fluxo de géneros alimentares e segurança, identificam-se as seguintes vulnerabilidades na zona de receção e expedição:

1. Ao nível de fluxos de géneros alimentares
 - a. A receção e expedição ocupam o mesmo espaço – Este facto poderá levar a situações de congestionamento de veículos, podendo criar ineficiências no processo de receção e expedição.
2. Ao nível da segurança
 - a. Coexistência de pessoas e equipamentos de movimentação de cargas no mesmo espaço – O facto dos trabalhadores da DOT-SA entrarem ou saírem pela zona de expedição e receção de mercadorias aumenta o risco de ocorrência de colisões entre estes e os equipamentos de movimentação de cargas, colisões estas que poderão causar danos físicos aos trabalhadores e à carga transportada;

- b. Falta de sinalização de segurança – Verifica-se a existência de alguma sinalização de segurança na zona de receção e expedição, porém, nomeadamente em zonas de risco elevado de colisão, esta não é reforçada. Não existe, também, sinalização de chão por forma a delimitar as zonas para peões e equipamentos de movimentação de cargas. Esta ausência de sinalização representa um acréscimo de risco de ocorrência de colisões entre peões e equipamentos de manuseamento de materiais, sendo potenciado pela existência de um cruzamento de fluxos e também a necessidade dos operadores dos equipamentos terem que manobrar em marcha inversa pela impossibilidade de efetuarem uma rotação completa na zona de receção de carga.

Câmaras Frigoríficas

Passando a abordar as câmaras frigoríficas, as mesmas encontram-se dispostas como representado na Figura 12:

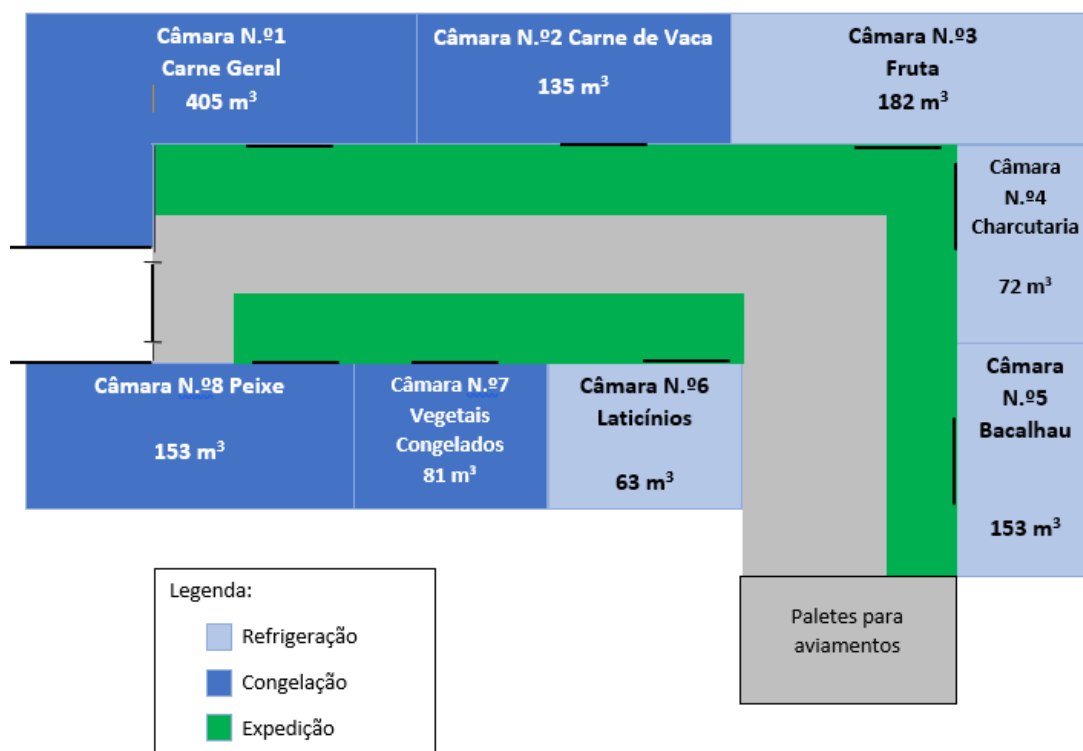


Figura 12 - Câmaras frigoríficas da DOT-SA.

Fonte: Elaboração do autor.

Existem, portanto, oito câmaras frigoríficas divididas por famílias de artigos e necessidades de temperatura (congelamento ou refrigeração), totalizando um volume de 1244 m³. A área de armazenagem dos lotes prontos para expedição é no corredor, sendo este espaço aproveitado também para lotes no processo de receção que se encontrem a aguardar arrumação.

Detalhando as características de cada uma das câmaras frigoríficas obtém-se a seguinte tabela:

Tabela 3 – Características das câmaras frigoríficas presentes nas instalações da DOT-SA.

Designação	Volume (m ³)	Géneros alimentares armazenados	Tipo de Armazenamento
Câmara N.º1 - Carne Geral	405	Carne de porco, borrego e aves	Congelamento
Câmara N.º2 - Carne de Vaca	135	Carne de vaca	
Câmara N.º7 - Vegetais Congelados	81	Vegetais	
Câmara N.º8 - Peixe	153	Peixe	
TOTAL VOLUME DE ARMAZENAGEM (m³)			774
Câmara N.º3 - Fruta	182	Fruta	Refrigeração
Câmara N.º4 - Charcutaria	72	Bacon fumado, Chouriços, Presunto, entre outros	
Câmara N.º5 - Bacalhau	153	Bacalhau	
Câmara N.º6 - Laticínios	63	Laticínios	
TOTAL VOLUME DE ARMAZENAGEM (m³)			470

Fonte: Elaboração do autor.

Tendo em consideração os aspetos relativos a fluxos de géneros alimentares e segurança abordados no segundo capítulo, identificam-se as seguintes vulnerabilidades nas câmaras frigoríficas:

1. Ao nível de fluxos de géneros alimentares
 - a. Zona de armazenagem de paletes para expedição no corredor – O facto de armazenarem-se paletes géneros alimentares no corredor cria uma limitação à mobilidade dos equipamentos de movimentação de cargas nos corredores anteriores às câmaras frigoríficas.

2. Ao nível de segurança

- a. Zona de armazenagem de paletes para expedição no corredor – Além de criar a vulnerabilidade a nível de fluxos de géneros alimentares identificada anteriormente, também cria um risco à garantia da qualidade dos alimentos pois o corredor não constitui um ambiente de temperatura controlada;
- b. Câmaras frigoríficas com elevada idade – Além serem ineficientes energeticamente comparadas com câmaras atuais e requererem uma maior exigência de manutenção, o facto das câmaras frigoríficas terem uma elevada idade cria uma maior possibilidade de ocorrência de avaria, sendo que nesses casos poderão constituir-se elevados custos decorrentes da detioração dos géneros armazenados e comprometer os níveis de segurança dos stocks o que, consequentemente, comprometerá os níveis de prontidão das forças;
- c. Chão deteriorado – Pelo facto do chão do corredor e das câmaras frigoríficas se encontrar deteriorado, a movimentação dos equipamentos de transporte de géneros alimentares torna-se muito mais difícil e propícia à ocorrência de acidentes que comprometam a segurança dos operadores;
- d. Estantes sem proteção anti-colisão – Pelo facto das estantes não deterem proteção anti-colisão nos seus suportes, em situação de colisão com equipamentos de movimentação de carga estas poderão ser derrubadas e danificar os artigos armazenados.

Armazém de Mantimentos Secos

O *layout* do armazém de mantimentos secos é constituído conforme representado na Figura 13, que se discrimina:

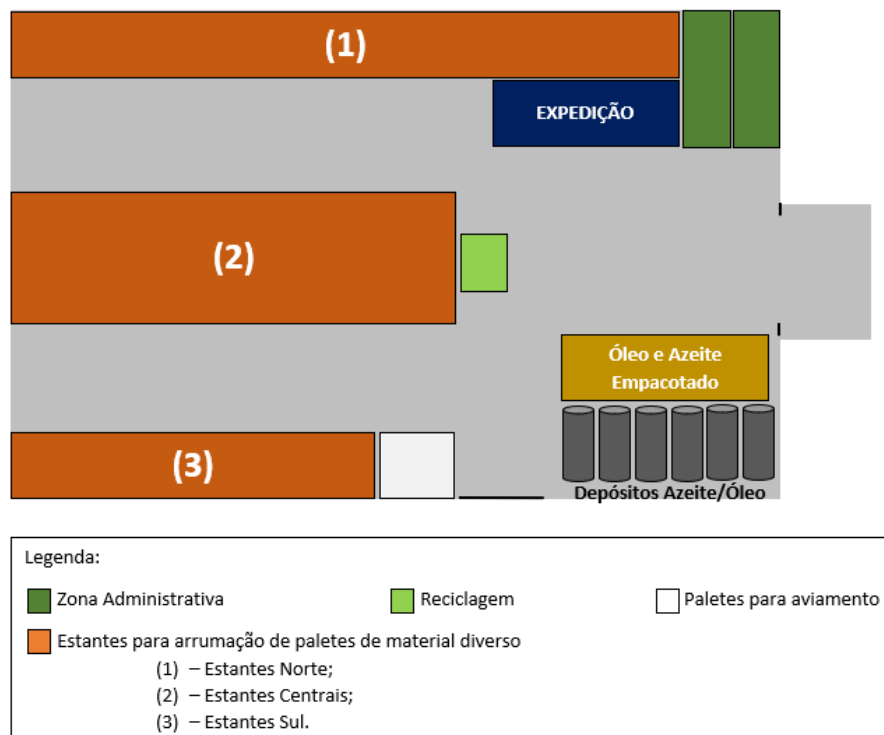


Figura 13 - Representação do armazém de mantimentos secos.

Fonte: Elaboração do autor.

Conforme se pode observar na Figura 13, o armazém de secos é constituído pelas seguintes zonas:

- Zona administrativa – Área administrativa;
- Zona de armazenagem de óleo e azeite – Área onde se armazena o óleo e o azeite empacotado, situada em frente aos depósitos de azeite e óleo que antigamente eram utilizados para fornecer óleo e azeite a granel e que de momento se encontram inutilizados;
- Zona de expedição – Zona onde se arrumam as paletes prontas para expedição, devidamente identificadas com o nome da unidade a que se destinam;
- Reciclagem – Zona de guarda de materiais destinados a reciclagem, nomeadamente embalagens;

- Zona de armazenamento de paletes para aviamento – Área onde se armazenam paletes vazias;
- Estantes para arrumação de géneros alimentares – Filas de estantes com dois espaços de armazenagem em altura destinadas à arrumação de paletes com mantimentos secos.

O armazém de mantimentos secos contém mais de 70 artigos, podendo estes ser divididos em 29 famílias de artigos, tendo em consideração os lotes alimentares definidos na IT-DOT 002 – “Instruções para processos de aquisição” emitida pela DOT-SA que separam os artigos conforme a sua natureza e especificidade técnica. Este armazém adota um sistema de localização fixa de artigos, associando produtos ou famílias de produtos a determinado espaço de armazenagem.

Para se apresentar a distribuição dos diversos grupos de artigos pelas estantes procedeu-se à elaboração de figuras representativas das mesmas, descrevendo os vários grupos de artigos que estas comportam através da atribuição de uma letra identificadora do grupo de estantes em questão e de uma numeração sequencial, sendo estes grupos de artigos descritos, por extenso, em apêndice D. O esquema de cores utilizado nas diversas figuras, também descrito em apêndice D, serve somente para distinguir os espaços de armazenagem que respetivo grupo de artigos comporta.

Passando, desta forma, à descrição dos diversos grupos de estantes:

- Estantes Norte – Constituem no total 42 espaços de armazenagem (uma linha de 21 estantes a duas alturas), comportando 12 grupos de artigos, enumerados de N_i1 a N_i12 , conforme representado na Figura 14:

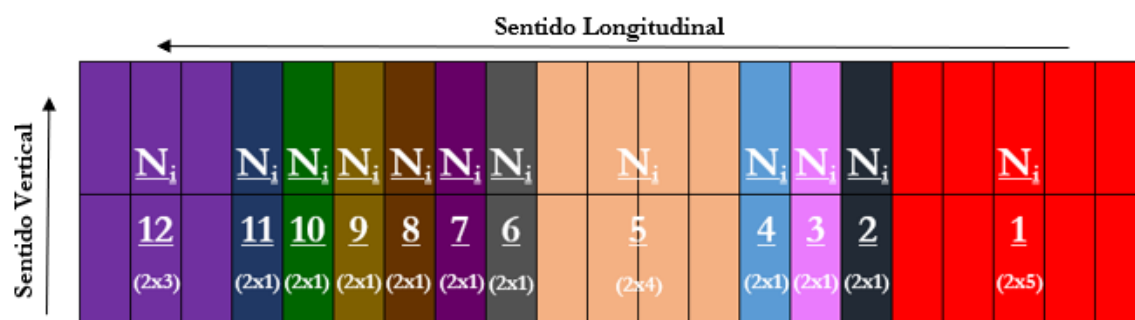


Figura 14 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes norte.

Fonte: Elaboração do autor.

- Estantes Centrais - As estantes centrais constituem 56 espaços de armazenagem (duas linhas de 14 estantes a duas alturas cada), comportando 18 grupos de artigos, identificados de C_i1 a C_i18 , conforme representado na Figura 15:

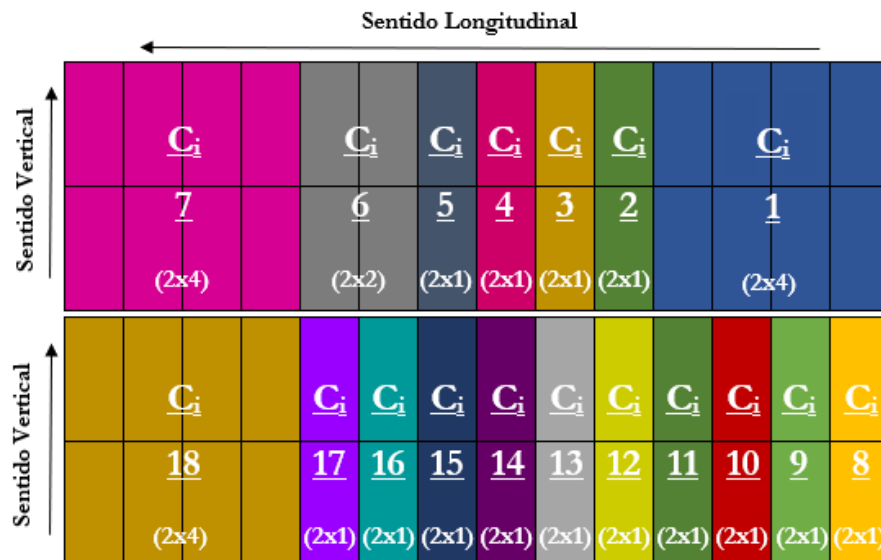


Figura 15 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes centrais.

Fonte: Elaboração do autor.

- Estantes Sul – As estantes sul constituem 26 espaços de armazenagem (uma linha de 13 estantes a duas alturas) divididas em 5 grupos de artigos, identificados de S_i1 a S_i5 , conforme representado na Figura 16:

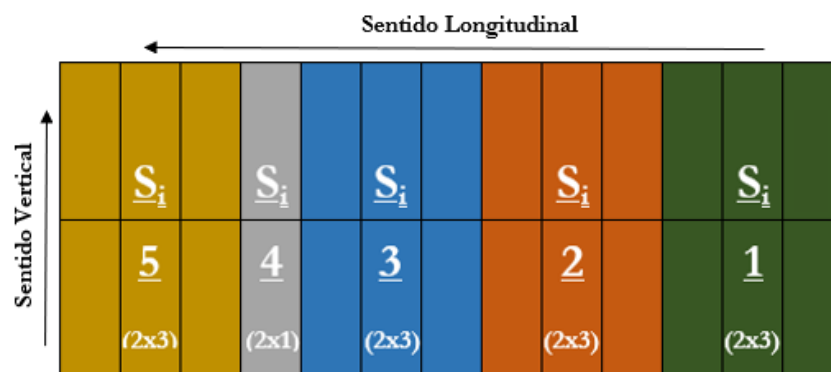


Figura 16 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes sul.

Fonte: Elaboração do autor.

Tendo identificado o *layout* do armazém de mantimentos secos, irá proceder-se à identificação de potenciais vulnerabilidades à luz do conhecimento obtido no capítulo de revisão de literatura:

1. Ao nível de fluxos de géneros alimentares
 - a. Desaproveitamento do espaço – O armazém de mantimentos secos detém estruturas em silo para armazenamento de azeite e óleo a granel que se encontram inutilizáveis e obsoletas. O facto destas se encontrarem à entrada do armazém impossibilita a oportunidade de armazenarem-se artigos de maior taxa de movimentação em seu lugar, o que, consequentemente, cria uma ineficiência do ponto de vista de fluxos físicos de artigos;
 - b. Layout do armazém – O *layout*, em termos de distribuição dos artigos, poderá não ser o mais eficiente em termos de fluxos, correspondendo a elevadas distâncias percorridas pelos operadores de equipamentos de movimentação de cargas.
2. Ao nível de segurança
 - a. Estantes sem proteção anti-colisão – O facto das estantes não deterem proteção anti-colisão nos seus suportes permite que, em situação de colisão com equipamentos de movimentação de carga, estas possam ser derrubadas e os artigos armazenados danificados;
 - b. Existência de amianto no teto – A existência de amianto no teto do armazém de mantimentos secos constitui um risco à garantia da qualidade dos artigos que armazena devido à possibilidade de contaminação dos mesmos.

Equipamentos

Por forma a realizar as variadas atividades inerentes à armazenagem, a DOT-SA detém diversos equipamentos, tanto para a movimentação de cargas como para aferir o seu peso:

- Cinco Empilhadoras com capacidades de carga de 2,5 e 3 toneladas;
- Onze Porta-paletes elétricos e manuais com capacidade de carga de 2 e 3 toneladas;

- Quatro *stackers* com capacidade de carga de 2 toneladas;
- Cinco Balanças, sendo quatro parte integrante de porta-paletes com uma capacidade de pesagem de 2 toneladas e uma colocada num espaço designado na zona de receção e expedição (conforme Figura 11) com uma capacidade de pesagem de 3 toneladas.

Por fim, tendo em consideração as características dos equipamentos disponíveis na DOT-SA para as operações de armazenagem e após análise das mesmas, verificaram-se as seguintes vulnerabilidades:

1. Ao nível de fluxos de géneros alimentares
 - a. Os equipamentos existentes permitem realizar a tarefa, cumprindo os fluxos definidos.
2. Ao nível de segurança
 - a. Qualidade dos equipamentos compromete segurança dos artigos transportados – O facto dos equipamentos de movimentação de carga não deterem forquilhas em aço inoxidável compromete a garantia da qualidade dos artigos que transportam pois, ao serem empregues nas câmaras frigoríficas e no manuseamento de artigos frescos e congelados, cria-se bastante humidade, constituindo um risco de segurança à qualidade dos alimentos transportados;
 - b. Manutenção preventiva dos equipamentos– Devido ao facto da manutenção destes equipamentos ser realizada por uma empresa exterior pois a DA não detém uma oficina para o efeito, além da manutenção ser mais cara (o que leva a uma atitude de minimização de atividades de manutenção), esta acaba por se tornar num processo mais moroso e difícil de realizar. A manutenção inadequada destes equipamentos leva ao incremento de riscos quanto à segurança na sua utilização.

4.1.4. Questionários aos clientes e fornecedores

Após identificação e caracterização das diversas infraestruturas e atividades inerentes à DOT-SA, por forma a enriquecer o processo de caracterização de eventuais vulnerabilidades sentidas no âmbito do fluxo de géneros alimentares, realizou-se um questionário aos clientes (militares encarregados da alimentação nas respetivas unidades, denominados despenseiros, das UN e unidades em terra) e aos distribuidores de géneros alimentares que fornecem os alimentos na DOT-SA, abordando questões ligadas com a acessibilidade, congestionamento nos processos de entrega/recolha de géneros e a qualidade do serviço prestado pela DOT-SA.

Para o efeito, criaram-se dois questionários, um aplicável aos clientes da DOT-SA e outro aos distribuidores de géneros alimentares, sendo o impresso destes questionários apresentado integralmente no primeiro ponto do apêndice E. Ambos os questionários são constituídos por questões bastante semelhantes dado o facto de deterem um objetivo idêntico, tendo sido ambos realizados em formato de papel nas instalações da DOT-SA. Por forma a manter o anonimato dos inquiridos, os questionários não careceram de identificação dos mesmos, sendo que ainda se disponibilizou uma caixa fechada para depósito após preenchimento dos questionários.

4.2. O futuro Centro de Distribuição Alimentar

4.2.1. Apresentação do projeto

O Centro de Distribuição Alimentar é um projeto de construção de novas infraestruturas de armazenagem de géneros alimentares e de novos espaços administrativos para os trabalhadores da DOT-SA, que será situado ao lado do armazém de mantimentos secos, armazém que será mantido para a armazenagem dos géneros secos.

Importa, numa perspetiva de fluxos de armazém e questões de segurança associadas a estes, abordar as características destas infraestruturas e que diferenças apresentam em relação às atuais. Dado tal objetivo, irá abordar-se somente a constituição destas infraestruturas para o efeito de armazenagem, menosprezando, por conseguinte, os espaços administrativos e zonas técnicas.

Abordando as divisões de armazenagem integrantes do piso térreo do projeto CDA, que se encontram na Figura 17:

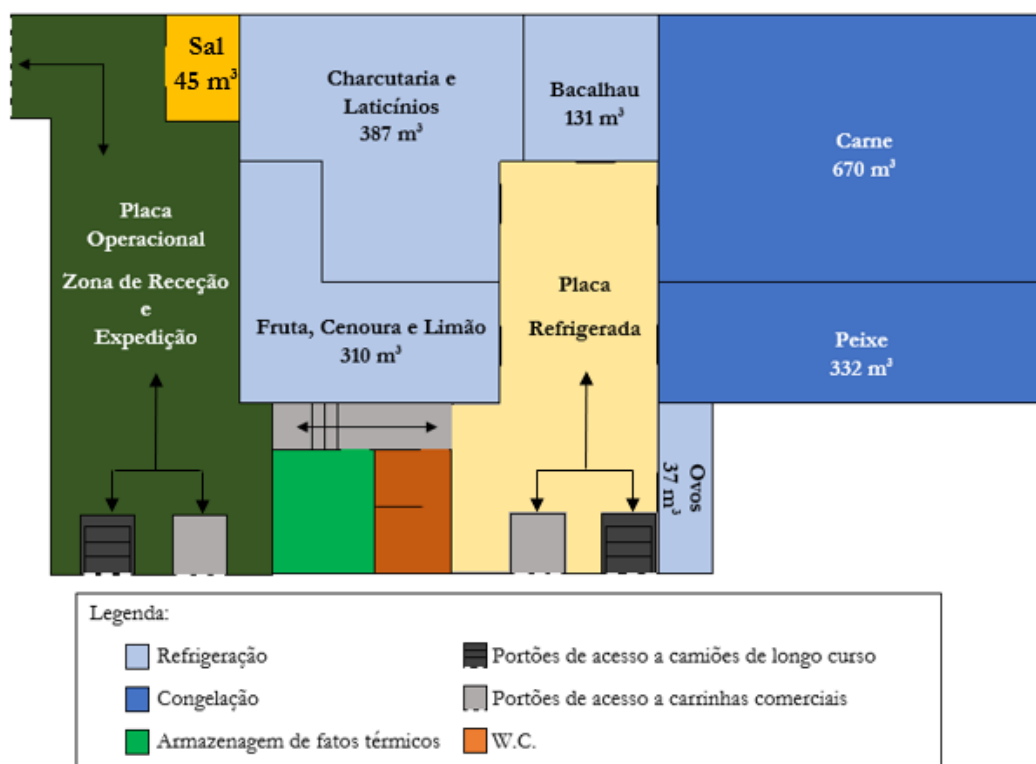


Figura 17 - Planta descritiva do projeto de Centro de Distribuição Alimentar (CDA).

Fonte: Elaboração do autor com recurso a informação cedida pela Direção de Infraestruturas.

- Placa Operacional – Constitui a zona de receção e expedição, com desfasamento temporal, dos géneros alimentares secos. Tem, para o efeito, dois portões de acesso para viaturas de transporte de géneros, sendo que o portão de acesso a camiões de longo curso apresenta um desnível de cerca de 1,10m por forma a facilitar a utilização dos equipamentos de transporte de paletes. O corredor superior (conforme representado no canto superior esquerdo da Figura 17) constitui a ligação ao armazém de mantimentos secos, permitindo a movimentação de artigos secos. Na placa operacional também se irá encontrar uma balança por forma a verificar a carga dos géneros recebidos/expedidos;
- Placa Refrigerada – Constitui a zona anterior às câmaras frigoríficas. É uma zona de temperatura reduzida, sendo que os trabalhadores que operem nesta área deverão estar devidamente equipados com fatos térmicos que se encontram armazenados numa divisão anterior ao acesso à placa refrigerada. Constitui uma

zona de receção e expedição, com desfasamento temporal, de géneros alimentares frescos e congelados, sendo que dispõe, para o efeito, de dois portões de acesso para viaturas de transporte de géneros à idênticos aos portões de acesso à placa operacional;

- Divisões de armazenagem de géneros alimentares
 - Câmaras Frigoríficas – Existem seis câmaras frigoríficas, duas para o armazenamento de géneros alimentares congelados e quatro para o armazenamento de géneros alimentares frescos. Cada câmara frigorífica está designada para a armazenagem de géneros alimentares específicos, sendo importante referir que a atribuição dos géneros alimentares por cada câmara frigorífica foi proposta pelo autor da dissertação em função das suas necessidades de acondicionamento (refrigeração/congelamento), áreas disponíveis e volumes de géneros movimentados. Analisando cada uma das câmaras frigoríficas obtém-se a Tabela 4:

Tabela 4 – Características das câmaras frigoríficas previstas no projeto CDA.

Designação da Câmara Frigorífica	Volume (m ³)	Géneros alimentares armazenados	Tipo de Armazenamento
Carne	670	Carne de porco, aves e vaca	Congelamento
Peixe	332	Peixe, hortícolas e tubérculos congelados	
TOTAL VOLUME DE ARMAZENAGEM (m³)			1002
Bacalhau	131	Bacalhau	Refrigeração
Charcutaria e Laticínios	387	Bacon fumado, chouriços, presunto, iogurtes, entre outros	
Fruta, Cenoura e Limão	310	Fruta variada, cenoura e limão	
Ovos	37	Ovos	
TOTAL VOLUME DE ARMAZENAGEM (m³)			865

Fonte: Elaboração do autor.

- Espaço de armazenagem do sal – Divisão específica para o armazenamento do sal.

4.2.2. Análise comparativa com as infraestruturas atuais

Tendo em consideração as características do projeto do Centro de Distribuição Alimentar e as infraestruturas de armazenagem atuais da DOT-SA apresentadas anteriormente, importa realizar uma análise comparativa em termos da capacidade de armazenagem de frescos e congelados, de fluxos e também de segurança.

Analisando a diferença em termos de capacidade de armazenagem de géneros através da Tabela 5:

Tabela 5 - Comparação do volume das câmaras frigoríficas atuais da DOT-SA e as previstas no projeto CDA.

	Câmaras Frig. DOT-SA	Volume (m³)	Câmaras Frig. CDA	Volume (m³)	Diferencial	%
Congelados	Câmara N.º1 - Carne Geral	405	Carne	670	+130	+24%
	Câmara N.º2 - Carne de Vaca	135				
	Câmara N.º7 - Vegetais Congelados	81	Peixe	332	+98	+42%
	Câmara N.º8 - Peixe	153				
	Total (m³)	774	Total (m³)	1002	+228	+29%
Frescos	Câmara N.º3 - Fruta	182	Fruta, Cenoura e Limão	310	+128	+70%
	Câmara N.º5 - Bacalhau	153	Bacalhau	131	-22	-14%
	Câmara N.º4 - Charcutaria	72	Charcutaria e Laticínios	387	+289	+214%
	Câmara N.º6 - Laticínios	63	Ovos	37		
	Total (m³)	470	Total (m³)	865	+395	+84%

Fonte: Elaboração do autor.

Após análise da Tabela 5 poderão retirar-se as seguintes conclusões:

- Apesar da redução do número de câmaras frigoríficas previstas para o CDA em relação às atuais, estas representam um acréscimo de volume total, nomeadamente um acréscimo de 29% de volume de câmaras frigoríficas de congelação e 84% de câmaras frigoríficas de refrigeração. Verifica-se, também, que somente a câmara de frigorífica de armazenagem do bacalhau apresenta um decréscimo de 14% em termos de volume.

O aumento da capacidade de armazenagem da DOT-SA contribui para o cumprimento da sua missão como órgão responsável pela sustentação alimentar das diversas UEO da MP, pelo que o CDA será vantajoso no armazenamento de géneros alimentares frescos e congelados.

Abordando as vantagens específicas ao nível de fluxos de géneros alimentares verifica-se a mitigação de algumas vulnerabilidades apresentadas no âmbito de fluxos de artigos apontadas anteriormente para a atual zona de receção e expedição de géneros e câmaras frigoríficas, nomeadamente:

1. Receção e expedição de géneros alimentares – Apesar de ainda existir um espaço comum para as operações de receção e expedição, há uma divisão entre os espaços de receção e expedição de géneros alimentares secos e os frescos/congelados, sendo estes últimos recebidos ou expedidos através de dois portões de acesso na placa refrigerada. Esta alteração prova ser vantajosa para mitigar a possibilidade de congestionamento de receção e expedição de géneros alimentares;
2. Expedição de géneros alimentares frescos e congelados – Pelo facto do CDA apresentar uma maior capacidade de armazenagem, a armazenagem de paletes prontas para expedição poderá ser verificada no interior das respetivas câmaras frigoríficas, o que garante o devido controlo de temperatura das mesmas antes de serem distribuídas.

Por fim, identificando as vantagens verificadas ao nível de segurança, poderão apontar-se as seguintes vantagens:

1. Entrada e saída dos trabalhadores do armazém – A zona de entrada e saída dos trabalhadores do armazém já não se encontra no mesmo espaço onde se realiza a receção e expedição de géneros, existindo uma zona para o efeito. Tal facto contribui para a segurança do pessoal ao reduzir o risco de colisão destes com equipamentos de movimentação de carga;
2. Estado das câmaras frigoríficas – Verifica-se um incremento na segurança dos artigos frescos e congelados ao existirem câmaras frigoríficas modernas e com um chão adequado e não deteriorado. Aliado a esta vantagem também se verifica uma maior eficiência energética dos equipamentos de refrigeração pelo facto de serem modernos.

Apesar do CDA apresentar vantagens, verificam-se ainda as seguintes vulnerabilidades ao nível de fluxos de géneros alimentares e segurança:

1. Ao nível de fluxos de géneros alimentares
 - a. Layout de armazém – Continua a existir a possibilidade dos *layouts* definidos para os espaços de armazenagem dos diversos artigos serem inefficientes, resultando numa existência de fluxos de géneros alimentares com distâncias de percurso elevadas;
 - b. Parque de empilhadoras e porta-paletes – Não se encontra definido um espaço para o armazenamento dos equipamentos de movimentação de carga, podendo isto resultar numa vulnerabilidade ao nível de fluxos pelo facto dos mesmos poderem ser armazenados em qualquer lado, não analisando o seu impacto em termos de distâncias percorridas em fluxos de armazém.
2. Ao nível de segurança
 - a. Falta de sinalização de segurança – O projeto CDA carece de planeamento para definição de sinalização de segurança, porém, esta vulnerabilidade poderá ser facilmente mitigada através da implementação de diversas medidas apontadas no presente estudo, nomeadamente a fixação de sinais visuais como também demarcar o chão por forma a dividir o espaço de movimentação de peões e o espaço de mobilização de equipamentos de movimentação de carga.

4.3. Construção do Modelo proposto

Tendo em consideração o objetivo central da presente investigação, importa conceber um modelo que procure mitigar as vulnerabilidades anteriormente verificadas no âmbito do fluxo de géneros alimentares e segurança tanto no armazém de mantimentos secos como no CDA, as duas futuras infraestruturas integrantes da DOT-SA. Para o efeito, deverão abordar-se, em separado, questões relacionadas com os fluxos de armazém e as questões de segurança.

4.3.1. Melhoria da eficiência dos fluxos de armazém

Com o objetivo de reduzir a distância verificada pelos fluxos de armazém na concretização das operações de armazenagem, tendo por base a revisão de literatura presente no capítulo 2.1.5., importa abordar os três fatores principais que deverão ser considerados na definição do *layout* de um armazém:

1. Localização das diferentes áreas das operações básicas de armazenagem - Como verificado na análise do CDA, a futura localização das operações de armazenagem seguirá um modelo de fluxo de produtos quebrado, sendo este eficiente no sentido de reduzir a distância média percorrida nas atividades de arrumação e *picking*, porém, importa ter em conta a possibilidade de congestionamento nas zona de receção e expedição, caso se verifique um elevado movimento de artigos num período de tempo limitado. Além desse facto, dado que o armazém de mantimentos secos é um espaço de armazenagem que se irá manter, importa também avaliar se a localização da zona de expedição no atual *layout* é a mais adequada para a eficiência de fluxos;
2. Localização dos artigos no armazém – Devido ao facto de existir uma elevada diversidade de artigos na cadeia de abastecimento alimentar da MP, a aplicação de um sistema de localização aleatória ou mista poderá determinar o aumento de distâncias verificadas pelos fluxos de armazém pois cria-se a possibilidade dos artigos com elevada taxa de rotação serem armazenados longe das zonas de carga ou descarga. O sistema de localização fixa apresenta-se, portanto, como o sistema mais adequado para a situação em análise. Importa ainda questionar se o atual *layout* é eficiente quanto aos espaços de armazenagem ocupados pelas diferentes famílias de artigos. Para o efeito, irá realizar-se uma análise ABC da taxa de movimentação das diversas famílias de artigos pertencentes ao armazém de mantimentos secos e câmaras frigoríficas, em separado, por forma a, posteriormente, avaliar-se a necessidade de redefinição dos *layouts* relativamente à localização dos artigos por forma a obter uma maior eficiência em termos de fluxos de armazém;

3. Técnica de armazenagem a aplicar – Os fluxos de armazém atuais adotam maioritariamente o método de arrumação item a item, sendo somente exceção a operação de expedição que verifica a movimentação de paletes com diversos artigos distintos, constituindo a aplicação da técnica de armazenagem conjunta. Como abordado no capítulo 2.1.5. da revisão de literatura, o principal obstáculo à aplicação da técnica de armazenagem conjunta, que é mais eficiente da técnica de armazenagem item a item, é a capacidade de carga dos equipamentos de movimentação de carga. Tendo em consideração os artigos constituintes da cadeia logística alimentar da MP e a capacidade de carga dos atuais equipamentos da DOT-SA verifica-se que, na maioria dos casos, o limite de carga desses equipamentos não é alcançado pelas paletes transportadas, tanto por razões de segurança como por razões de volume das próprias paletes. Desta forma, o investimento em equipamentos com maior capacidade de carga não prova ser proveitoso para a movimentação de cargas no caso em análise, pelo que não é considerada a alteração de técnicas de armazenagem no presente modelo proposto.

Análise ABC

Tendo em consideração a necessidade de se efetuar uma análise ABC, por forma a classificar as diferentes famílias de artigos da cadeia logística alimentar de acordo com a sua taxa de movimentação, tomaram-se os seguintes pressupostos:

Pressupostos gerais

1. Utilizaram-se os dados descritivos dos movimentos de entrada (*inbound*) e saída (*outbound*) de cada artigo, descrevendo as respetivas quantidades por pedido de fornecimento ou aviamento, referentes ao período económico de 2019;
2. Além de se discriminar os movimentos *inbound* e *outbound*, também se distribuíram as famílias de artigos pelo espaço existente. Não se pretende alterar a posição dos artigos entre os demais armazéns, mas agrupá-los de forma eficiente no espaço disponível;

3. Para analisar a taxa de movimentação dos artigos dentro do centro de armazenagem, será necessário conhecer o número de deslocações verificados. Não existindo registos destes movimentos, recorreu-se ao conhecimento prático dos funcionários para a definição do peso médio por palete dos diferentes artigos. Este dado é essencial para converter as quantidades anteriormente referidas em número de deslocações dos equipamentos de movimentação de cargas por famílias de artigos;
4. Pelo facto das atuais câmaras frigoríficas serem em maior número que as câmaras frigoríficas previstas para o CDA, houve necessidade de propor uma nova distribuição dos artigos pelos espaços a serem disponibilizados. Especificando o conteúdo das futuras câmaras frigoríficas, em função do conteúdo das atuais câmaras:
 - Carne – Integrada pelas famílias de artigos pertencentes às câmaras frigoríficas N.º1 e 2, denominadas Carne Geral e Carne de Vaca respetivamente;
 - Peixe – Integrada pelas famílias de artigos pertencentes às câmaras frigoríficas N.º 7 e 8, denominadas Vegetais Congelados e Peixe respetivamente;
 - Bacalhau – Integrada pelas famílias de artigos pertencentes à câmaras frigorífica N.º 5 Bacalhau;
 - Charcutaria e Laticínios – Integrada pelas famílias de artigos pertencentes às câmaras frigoríficas N.º 4 e 6, denominadas Charcutaria e Laticínios respetivamente;
 - Fruta, Cenoura e Limão – Integrada pelas famílias de artigos pertencentes à câmara frigorífica N.º3 Fruta e ainda pelos artigos Cenoura e Limão, que passarão a ser armazenados nesta câmara frigorífica;
 - Ovos – Integrada pela família de artigos “Ovos”, pertencente à atual câmara frigorífica N.º 6 – Laticínios. Importa notar que a câmara frigorífica dos ovos será menosprezada para o efeito de análise ABC pelo facto de deter somente uma família de artigos.

5. Alguns artigos da cadeia logística alimentar da MP são entregues às unidades via modalidade de entrega direta, modalidade em que os fornecedores entregam diretamente os géneros alimentares às unidades requisitantes. Este procedimento abrange, nomeadamente, as famílias dos artigos hortícolas, peixe fresco, ovos inteiros pasteurizados, entre outras. Os dados relativos a estas famílias de artigos não serão considerados para o efeito da presente análise pelo facto de não constituírem fluxos de armazém nas instalações da DOT-SA. Importa referir que alguns dos artigos que atualmente são abrangidos pela modalidade de entrega direta, no futuro vão deixar de o ser, passando a integrar os fluxos de géneros a movimentar no CDA, caso da “Fruta Diversa”, “Cenoura” ou “Limão;
6. As famílias de artigos “Sal” e “Ovos”, atualmente armazenadas no armazém de mantimentos secos e câmara frigorífica N.º6 respetivamente, não serão consideradas para efeitos da análise ABC relativa aos armazéns onde estão integrados, pelo facto de, posteriormente, no CDA, possuírem um espaço de armazenagem específico.

Pressupostos específicos

1. Movimentos *inbound* (entradas)

- 1.1. Tendo em consideração a experiência do pessoal da subsecção de depósito de mantimentos quanto à atividade da receção de mantimentos, considerou-se que as empilhadoras carregam uma única palete de um artigo individual, sendo, portanto, considerada a prática da técnica de arrumação item a item e a movimentação de uma única paleta por deslocação para os movimentos *inbound*;
- 1.2. As deslocações *inbound* foram divididas em dois movimentos:
 - a. Movimento genérico – Abrange todos os artigos e refere-se ao movimento, em empilhadora, entre a zona de descarga até ao início da zona de expedição do armazém de mantimentos secos ou até à entrada do corredor das câmaras frigoríficas, zonas estas definidas para a receção dos artigos;
 - b. Movimento específico – Deslocação da empilhadora entre ponto de fim do movimento genérico e a zona junto ao espaço de armazenagem considerado para cada artigo.

2. Movimentos *outbound* (saídas)

- 2.1. Processo de *picking* realizado através da utilização de porta-paletes manuais ou elétricos e aplicação da técnica de *picking* item a item e, por pedido. Tendo em consideração que os artigos são movimentados através da utilização de porta-paletes e não de empilhadoras, consideraram-se, neste tipo de movimentos, pesos médios por palete diferentes dos tidos em conta nos movimentos *inbound*;
- 2.2. Os movimentos *outbound* também foram divididos em dois tipos de movimentações:
 - a. Movimentação *picking* – Movimentação específica a cada artigo que se pretende expedir, sendo esta realizada através da utilização de porta-paletes manuais ou elétricos desde o respetivo espaço de armazenagem até às zonas de expedição onde, posteriormente, se realiza o englobamento de cargas, criando paletes mistas para entrega às unidades requisitantes;
 - b. Movimentação pós-*picking* – Movimentação das paletes prontas para expedição desde as zonas de expedição até ao cais de carga, sendo que nesta movimentação utilizam-se empilhadoras. Importa destacar que as paletes de artigos guardados no armazém de mantimentos secos prontas para expedição são diversificadas, ou seja, são constituídas por diversos artigos, ao contrário das paletes provenientes das câmaras frigoríficas, que são constituídas por um artigo individual. Tendo esse facto em consideração, para se obter um número de movimentações pós-*picking* das famílias de artigos expedidos do armazém de mantimentos secos coerente com a realidade, com recurso à experiência do trabalhadores a operar no local, verificou-se que o peso médio por palete pronta para expedição varia consoante as unidades requisitantes. Desta forma, as unidades requisitantes foram divididas em três categorias: (i) pequenas, (ii) médias e (iii) grandes. A cada uma destas categorias foi atribuído um peso médio por palete obtido pela análise do histórico dos pedidos.

2.3. No âmbito da análise ABC apenas se considera o número de movimentos *picking* e não dos movimentos pós-*picking* pelo facto de não ser possível discriminar o número de movimentos gerados por família de artigos de forma individual, uma vez que as paletes prontas para expedição são diversificadas.

4.3.2. Melhoria de segurança na atividade de armazenagem

A constituição das propostas de melhoria da segurança na atividade de armazenagem deverá considerar os diversos riscos inerentes à armazenagem dos géneros alimentares e o seu manuseamento patentes na literatura e que constam do capítulo 2.1.6., assim como as medidas mitigadoras e de melhoria de procedimentos identificadas na metodologia de melhoria contínua e incremento de segurança nos espaços de trabalho, nomeadamente a perspetiva *Lean* e Método 5S.

Para o efeito, identificam-se como principais fatores de análise na consideração de propostas de medidas de segurança: (i) a armazenagem e conservação dos géneros alimentares; (ii) a atividade de movimentação de cargas e (iii) o ambiente de trabalho e consciencialização dos trabalhadores para os riscos inerentes à atividade de armazenagem.

Tendo em consideração os fatores de análise referidos e as vulnerabilidades identificadas ao nível da segurança, apontadas na fase de caracterização das diversas infraestruturas e equipamentos da DOT-SA, deverão ser propostas medidas de segurança que objetivem a mitigação dos riscos identificados e que sejam aplicáveis.

Capítulo 5. Análise dos Resultados

5.1. Análise dos resultados dos questionários realizados

Dos questionários realizados aos fornecedores e clientes da DOT-SA, no âmbito da análise do processo de entrega ou recolha de géneros, cujos resultados encontram-se descritos no segundo ponto do apêndice E, sumariza-se a sua análise:

1. Em relação às respostas apresentadas pelos clientes:
 - Além de um baixo congestionamento na atividade de distribuição de géneros alimentares por parte da DOT-SA, existe também um elevado grau de satisfação quanto ao serviço prestado pela DOT-SA e aos horários de recolha de géneros definidos;
 - Importa considerar a ocorrência de casos em que os géneros alimentares fornecidos não estavam devidamente embalados.
2. Em relação às respostas apresentadas pelos fornecedores de géneros alimentares:
 - Estes encontram-se satisfeitos com os atuais horários para o fornecimento de géneros alimentares;
 - Verifica-se um baixo congestionamento no processo de fornecimento de géneros, apesar de ter sido indicada como proposta de melhoria o reforço do pessoal da subsecção de depósito de mantimentos para a tarefa de recepção dos géneros;
 - Destaca-se a ocorrência de casos em que o fornecimento de géneros alimentares foi recusado devido à falta de documentação, à entrega de documentação com descrição de quantidades de géneros alimentares incorretas ou à existência de géneros alimentares que não apresentam as mesmas características que as amostras fornecidas no processo de concurso público. O facto identificado pelos fornecedores indica que, de facto, a subsecção de depósito de mantimentos, está a cumprir a responsabilidade de verificar que os géneros alimentares fornecidos estão conforme o esperado e que todas as normas definidas para o seu fornecimento são cumpridas.

5.2. Análise ABC

5.2.1. Resultados referentes ao Armazém de Mantimentos Secos

Encontra-se no primeiro ponto apêndice F a tabela resultante da análise ABC realizada às diversas famílias de artigos integrantes do armazém de mantimentos secos. Após análise da tabela referida verifica-se que:

- A taxa de movimentação das diversas famílias de artigos não apresenta uma elevada variação, sendo que a distribuição do número de movimentos é relativamente uniforme entre as demais famílias de artigos;
- Destaca-se, com maior taxa de movimentação, a família de artigos “Laticínios Leite”, com uma percentagem de 9,69%, apresentando uma amplitude de 9,38% em relação à família de artigos “Chá”, a família com menor taxa de movimentação.

5.2.2. Resultados referentes às Câmaras Frigoríficas

Os dados recolhidos relativos à movimentação das famílias de artigos armazenados nas câmaras frigoríficas e respetiva análise ABC, encontra-se sintetizada nas tabelas presentes no segundo ponto do apêndice F, os quais se sintetizam:

- Nas câmaras frigoríficas da carne e do bacalhau existe uma família que se destaca em relação às restantes em relação à sua taxa de movimentação, sendo que, na câmara da carne destaca-se a família "Carne Vermelha Porco" com uma percentagem de 44,82% e, na câmara do bacalhau, destaca-se a família “Bacalhau”, com uma percentagem de 90,92%;
- As restantes câmaras frigoríficas apresentam uma maior uniformidade na distribuição dos valores relativos à taxa de movimentação pelas diversas famílias de artigos integrantes das respetivas câmaras frigoríficas.

expedição se encontrar à frente de estantes perto das zonas de acesso ao armazém, dificultando o seu acesso, o que, por conseguinte, não permite o seu aproveitamento para a armazenagem de artigos de maior taxa de movimentação.

No que se refere à distribuição das famílias de artigos pelos espaços de armazenagem nas estantes, procedeu-se, à semelhança do verificado na descrição da situação atual, à elaboração de figuras representativas, sendo que estas descrevem os diversos grupos de artigos através da atribuição duma letra identificadora do grupo de estantes onde se encontram armazenados e de uma numeração sequencial, sendo estes grupos de artigos descritos, por extenso, no primeiro ponto do apêndice G. O esquema de cores utilizado nas diversas figuras, também descrito em apêndice G, serve somente para distinguir os espaços de armazenagem que respetivo grupo de artigos comporta.

Propõe-se a seguinte distribuição das famílias de artigos pelas estantes do armazém de mantimentos secos:

- Estantes Norte – Este grupo de estantes é constituído por 21 estantes com dois níveis em altura. A proposta de distribuição das famílias de artigos encontra-se sintetizada na Figura 19.

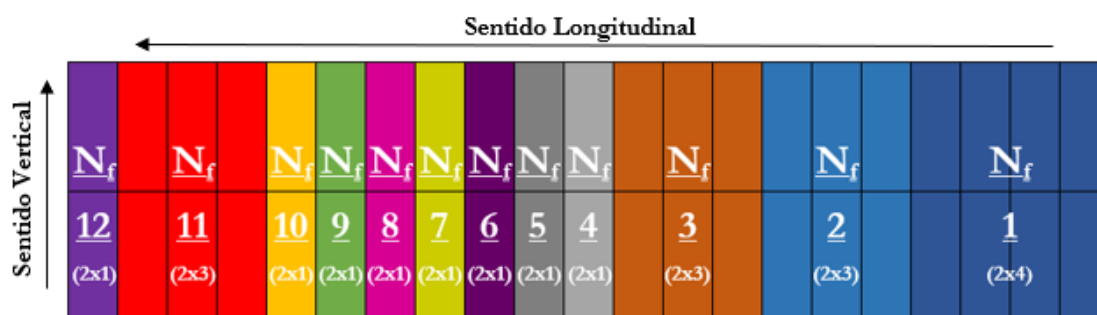


Figura 19 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes norte conforme *layout* proposto.

Fonte: Elaboração do autor.

- Estantes Centrais – As estantes centrais são constituídas por duas filas de 14 estantes com dois níveis em altura. A proposta de distribuição das famílias de artigos encontra-se sintetizada na Figura 20.

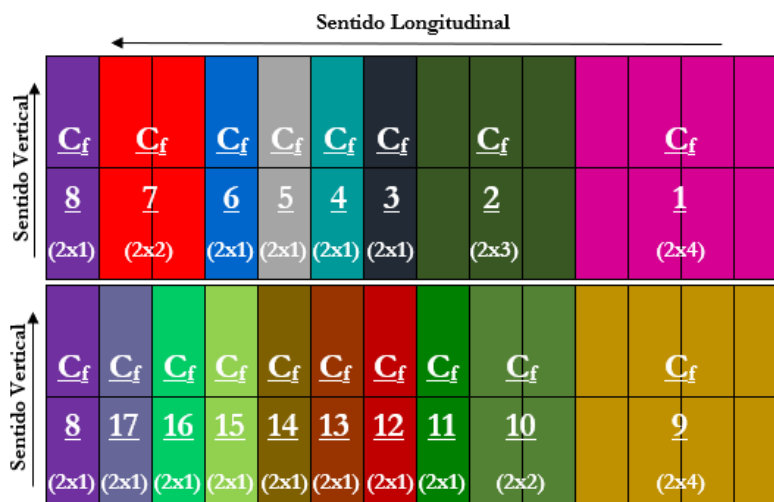


Figura 20 – Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes centrais conforme *layout* proposto.

Fonte: Elaboração do autor.

- Estantes Sul – Por fim, propõe-se para as estantes situadas a sul, constituídas por uma linha de 13 estantes com dois níveis em altura, o apresentado na Figura 21.

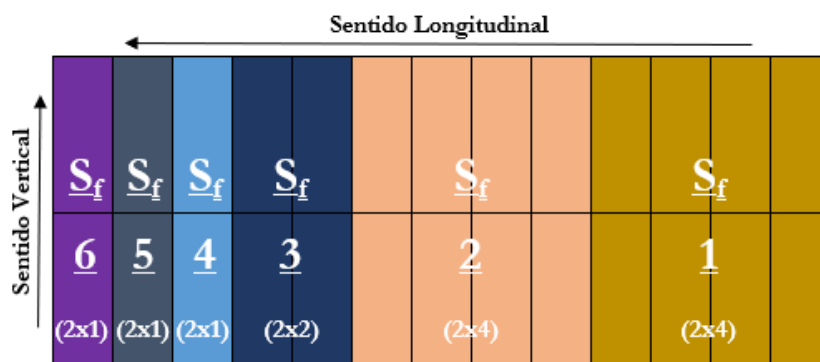


Figura 21 - Vista lateral da distribuição dos mantimentos secos nas estantes sul conforme *layout* proposto.

Fonte: Elaboração do autor.

***Layout* Câmaras Frigoríficas do CDA**

Antes de se prosseguir para a apresentação das propostas *layout* para as câmaras frigoríficas do CDA, importa referir o seguinte:

- Os atuais *layouts* das câmaras frigoríficas não adotam um sistema de localização fixa, pelo que o número de espaços de armazenagem que deverão ser designados a cada família de artigos não é conhecido. Considerando este facto, para criar os *layouts* das câmaras frigoríficas do CDA, recorreu-se às quantidades de reabastecimento de cada família de artigos por câmara frigorífica. Foi assim possível calcular a percentagem de ocupação de espaços de armazenagem por câmara frigorífica, o que permitiu estimar o espaço de armazenagem necessário a cada família de artigos;
- Cada espaço de armazenagem identificado representa uma estante vista verticalmente. As dimensões das estantes consideradas nos *layouts* das câmaras frigoríficas são idênticas às estantes que se encontram nas atuais câmaras frigoríficas, uma vez que se prevê o seu aproveitamento. Os *layouts* que se apresentam nas figuras seguintes relativas às frigoríficas do CDA foram concebidos com a devida escala em relação à dimensão real dos espaços e estantes;
- Quanto à distribuição das diversas famílias de artigos pelas estantes das câmaras frigoríficas, procedeu-se de forma idêntica ao descrito para o armazém de mantimentos secos. Foram elaboradas figuras que identificam os diversos grupos de artigos através da atribuição duma letra identificadora da câmara frigorífica a que pertencem e de uma numeração sequencial, sendo estes grupos de artigos descritos no segundo ponto do apêndice G. O esquema de cores utilizado nas figuras, também descrito em apêndice G, serve somente para distinguir os espaços de armazenagem que respetivo grupo de artigos ocupa;
- Dado o facto da câmara frigorífica dos ovos armazenar somente uma família de artigos, não se procedeu à elaboração de uma proposta de *layout* para essa câmara frigorífica.

Desta forma, apresentam-se os *layouts* como proposta de disposição das famílias de artigos congelados e frescos nas câmaras frigoríficas do CDA:

- Câmara Frigorífica da Carne – Constituída por quatro filas de estantes a duas alturas, totalizando 22 estantes e 44 espaços de armazenagem, propõe-se o seguinte *layout*, apresentado na Figura 22:

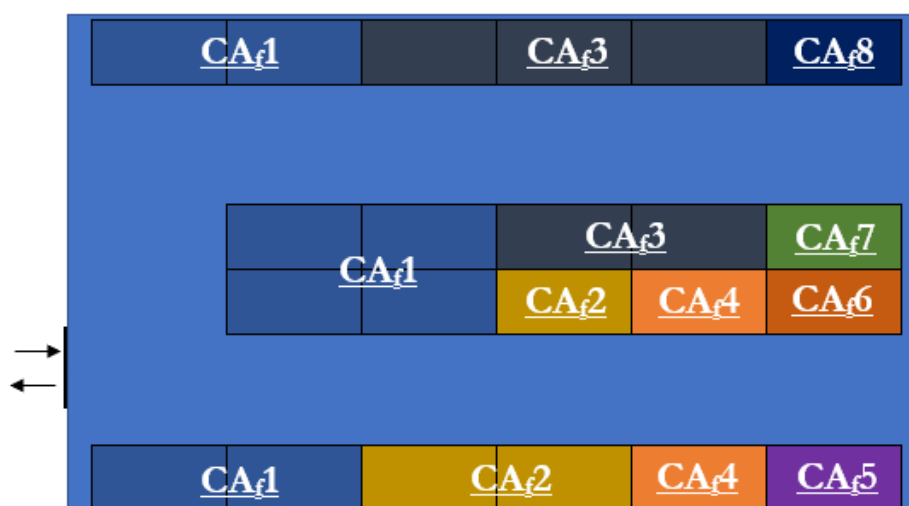


Figura 22 – Vista vertical da proposta de *layout* para a câmara frigorífica da carne.

Fonte: Elaboração do autor.

- Câmara Frigorífica do Peixe - Constituída por duas filas de estantes a duas alturas, totalizando 12 estantes e 24 espaços de armazenagem, propõe-se o seguinte *layout*, apresentado na Figura 23:



Figura 23 – Vista vertical da proposta de *layout* para a câmara frigorífica do peixe.

Fonte: Elaboração do autor.

- Câmara Frigorífica do Bacalhau - Constituída por cinco estantes, a duas alturas, totalizando 10 espaços de armazenagem, propõe-se o seguinte *layout*, apresentado na Figura 24:

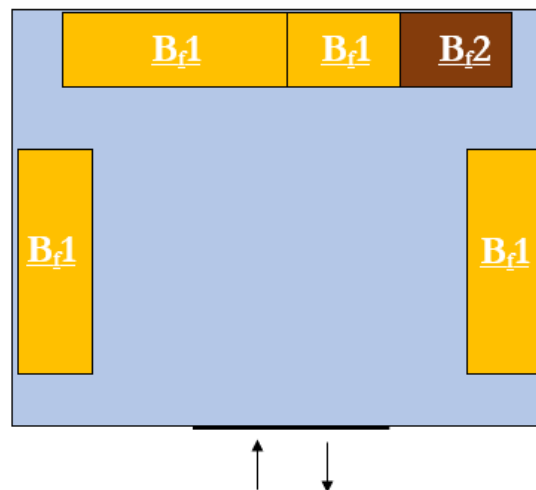


Figura 24 – Vista vertical da proposta de *layout* para a câmara frigorífica do bacalhau.

Fonte: Elaboração do autor.

- Câmara Frigorífica da Charcutaria e Laticínios - Constituída por dez estantes, a duas alturas, totalizando 20 espaços de armazenagem, propõe-se o seguinte *layout*, apresentado na Figura 25:

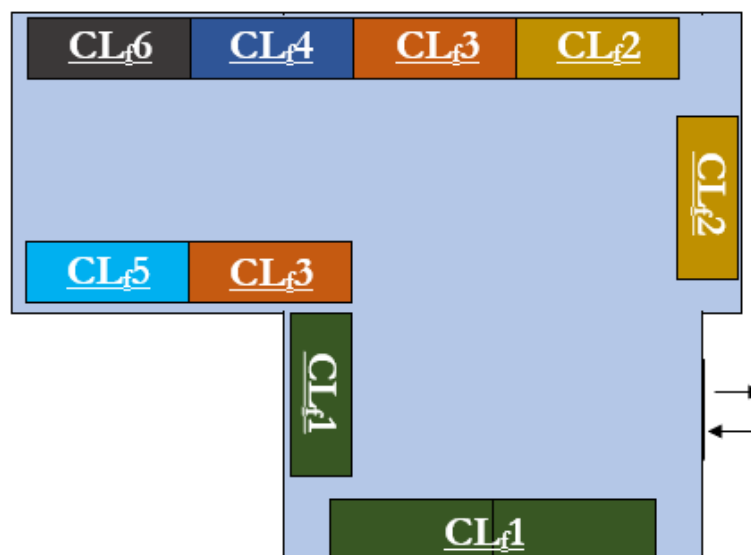


Figura 25 – Vista vertical da proposta de *layout* para a câmara frigorífica da charcutaria e laticínios.

Fonte: Elaboração do autor.

- Câmara Frigorífica da Fruta, Cenoura e Limão - Constituída por dez estantes, a duas alturas, totalizando 20 espaços de armazenagem, propõe-se o seguinte *layout*, apresentado na Figura 26:

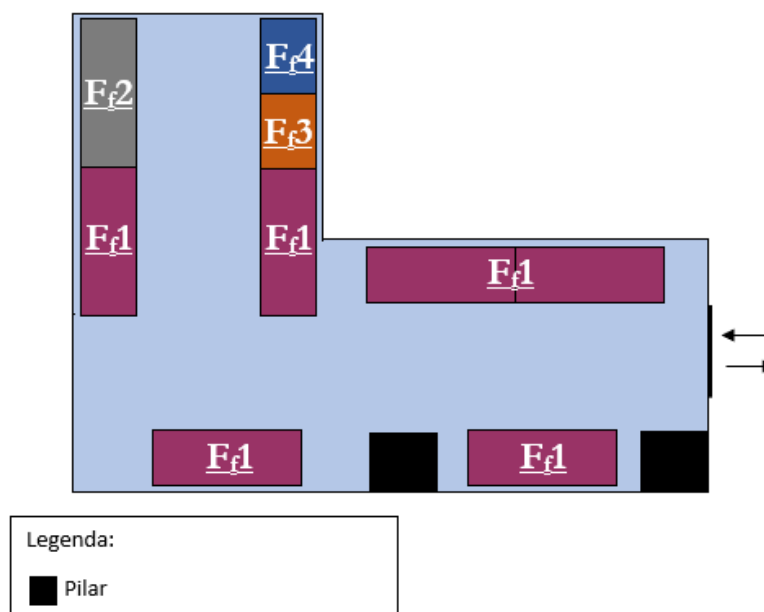


Figura 26 – Vista vertical da proposta de *layout* para a câmara frigorífica da fruta, cenoura e limão.

Fonte: Elaboração do autor.

5.3.2. Propostas de melhoria ao nível de segurança

Tendo em consideração as vulnerabilidades identificadas ao nível da segurança, propõem-se as seguintes medidas de mitigação:

1. Promover formações no âmbito da higiene e segurança alimentar e segurança no trabalho – Consciencializar os trabalhadores para os riscos existentes no âmbito da atividade de armazenagem, nomeadamente situações de contaminação cruzada, desvios de temperatura na armazenagem, condições de humidade, entre outros;
2. Utilização de para-choques para os suportes das estantes – Estes para-choques são estruturas de proteção que se colocam junto à parte inferior das estantes e visam a sua proteção contra colisão de equipamentos de movimentação de carga, minimizando o risco de dano ou colapso;

3. Promover a manutenção preventiva dos equipamentos de movimentação de carga – A adequada manutenção dos equipamentos de movimentação de carga aumenta a longevidade dos mesmos, mantendo a sua capacidade operacional ao longo dos anos;
4. Demarcação do chão dos armazéns – Efetuar a demarcação do chão nas áreas onde existem fluxos de equipamentos de movimentação de carga. Esta medida tem como principal objetivo delimitar as zonas de mobilidade dos pedestres e a de equipamentos de movimentação de cargas, sendo uma medida que reduz o risco de colisão entre os trabalhadores e os equipamentos;
5. Integração de espelhos côncavos ou sistema de semáforos acionados por sensores de movimento em zonas estreitas e propícias à colisão – Esta medida, que poderá ser aplicada, nomeadamente, no corredor de ligação entre a placa operacional e o armazém de mantimentos secos, tem como principal objetivo mitigar o risco de colisão entre meios de movimentação de carga e trabalhadores, ao informar de que o corredor em questão está ou não a ser percorrido;
6. Reforço de sinalização de segurança – Reforço da sinalização de segurança em zonas de potencial risco à integridade física dos trabalhadores, incentivando a comportamentos mais conscientes e cautelosos, criando, desta forma, um ambiente de trabalho rigoroso e seguro;
7. Remoção do amianto do teto do armazém de mantimentos secos – Considerando que o armazém de secos se irá manter como o espaço de armazenagem de géneros secos, importa realizar a remoção do amianto que se encontra no teto do armazém pelo facto deste constituir um risco tanto à segurança das pessoas que lá trabalham como à garantia da qualidade dos géneros armazenados.

5.4. Análise de eficiência das propostas de *layout*

Tendo em consideração que as alterações de *layout* apresentadas no modelo proposto promovem a redução da distância percorrida na atividade de movimentação de cargas, importa quantificar o diferencial de distâncias percorridas pelos fluxos de armazém entre o modelo proposto e a situação atual.

5.4.1. Pressupostos

Para o cálculo das distâncias totais percorridas na atividade de movimentação de cargas nas situações referidas tiveram-se em consideração os seguintes pressupostos:

1. O cálculo das distâncias foi realizado através da medição dos diversos trajetos, com recurso à ferramenta informática AutoCAD®;

2. Tal como verificado na análise ABC, utilizaram-se os dados relativos aos movimentos de entrada e saída de cada artigo integrante da cadeia logística alimentar referente ao período económico de 2019;

3. Para a definição das distâncias para cada movimento de entrada e saída considerou-se novamente a divisão dos movimentos *inbound* em genéricos e específicos e dos movimentos *outbound* em *picking* e pós-*picking*. Aliada a esta divisão definiram-se os seguintes pressupostos específicos:

3.1. O facto de existirem famílias de artigos que são armazenados em diferentes espaços de armazenagem no armazém de mantimentos secos, implica que, no cálculo das distâncias associadas ao seu movimento, se tenha recorrido ao cálculo de médias aritméticas ponderadas. Desta forma, nestes casos, foi atribuído um coeficiente de ponderação a cada espaço de armazenagem, consoante a quantidade que armazenam da família de artigos em questão;

3.2. Tendo em consideração que as atuais câmaras frigoríficas não aplicam um sistema de localização fixa para a armazenagem dos artigos, apesar de ser proposta a aplicação do sistema de localização fixa para as futuras câmaras frigoríficas do CDA, esta será menosprezada no âmbito da análise de eficiência por forma a aferir o diferencial de distâncias percorridas pelos fluxos de armazém com a aplicação de sistemas de armazenagem idênticos. Para o efeito, as distâncias verificadas pelos fluxos no interior das câmaras frigoríficas consideram, em ambas as situações, a distância até ao centro das câmaras frigoríficas e não o espaço de armazenagem específico;

3.3. Nas distâncias de movimentos *picking* considerou-se como ponto destino o centro de cada zona de expedição, seja a zona de expedição no armazém de mantimentos secos, comum a todos os artigos que armazena, sejam as zonas de expedição em frente às câmaras frigoríficas, que são específicas às famílias de artigos que cada uma armazena.

4. Por forma a realizar o cálculo de distâncias percorridas pelos fluxos de armazém na situação atual e na situação modelo proposto, foi imperativo garantir que o número de movimentos verificados em ambas as situações seriam idênticos para todas as famílias de artigos consideradas. Para o efeito, com recurso ao conhecimento prático do pessoal da subsecção do depósito de mantimentos, consideraram-se apenas 30% do número de movimentos verificados para a família de artigos “Fruta diversa” devido ao facto de, na situação atual, os restantes 70%, serem fornecidos na modalidade de entrega direta. Esta família de artigos, na situação futura, será armazenada na sua totalidade na Câmara Frigorífica Fruta, Cenoura e Limão;

5. Devido à especificidade de, na situação modelo proposto, a família de artigos “Sal” e “Ovos” pertencerem a espaços de armazenagem individuais, estas famílias de artigos terão uma distância de movimentos de receção e aviamento diferentes das restantes, pelo que as suas distâncias serão abordadas em separado.

5.4.2. Cálculo das distâncias totais percorridas

Para o cálculo das distâncias totais percorridas na atividade de movimentação de cargas para ambas as situações em análise, adaptou-se a equação 1 (página 16) ao caso concreto, resultando na equação 2 apresentada de seguida:

$$\sum_{k=1}^2 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^n T_{ij} \times D_{ij}$$

Equação 2 - Cálculo de distância total percorrida na atividade de movimentação de cargas adaptada ao caso em estudo.

Em que:

T_{ij} – N.º de deslocações entre o ponto i e o ponto j;

D_{ij} – Distância entre o ponto i e o ponto j;

i – Ponto de carga/descarga dos géneros alimentares;

j – Localização fixa junto ao espaço de armazenagem da família de artigos em questão;

k – Tipo de movimento principal em questão;

n – Espaços de armazenagem diferentes.

A customização da equação ao caso concreto refere-se à utilização dos índices, pelo que se passa a detalhar:

- O índice i corresponde aos três pontos de carga/descarga de géneros alimentares, sendo $i=1$ correspondente ao ponto de carga/descarga único presente nas infraestruturas atuais e os restantes correspondentes às futuras instalações do CDA, sendo $i=2$ correspondente ao ponto de carga/descarga de mantimentos secos na placa operacional e $i=3$ correspondente ao dos géneros frescos e congelados na placa refrigerada;
- O índice j compreende os diversos espaços de armazenagem existentes;
- O índice k corresponde ao tipo de movimento principal em questão. Se é um movimento entrada ($i=1$) ou saída ($i=2$).

5.4.3. Tabelas de distâncias

Para aplicar a expressão identificada na equação 2, foi necessário obter diversas distâncias relativas aos diferentes movimentos e espaços de armazenagem das famílias de artigos em análise, sendo tais distâncias expressas em apêndice H para compreensão dos resultados posteriormente apresentados.

5.4.4. Apresentação de resultados

Da aplicação da equação 2, para a situação atual e modelo proposto, obtiveram-se os resultados discriminados por movimento e espaço de armazenagem, cujos valores se encontram em apêndice I. Resultante do diferencial em metros entre as distâncias totais percorridas na situação atual e modelo proposto, obtém-se a Tabela 6:

Tabela 6 – Diferencial de distâncias percorridas entre modelo proposto e situação atual.

Movimentos		Diferencial Armazém de Mantimentos Secos	%	Diferencial Câmaras Frigoríficas	%
<i>Inbound</i>	Genérico	-24 571	-33,27%	-61 167	-89,14%
	Específico	-8 427	-13,28%	-3 792	-8,87%
<i>Outbound</i>	<i>Picking</i>	-23 973	-5,36%	45 176	54,92%
	<i>Pós-picking</i>	-42 599	-34,26%	-404 292	-67,16%
Diferencial Total distância percorrida					-523 644 (-35%)

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Analisando a Tabela 6 retiram-se as seguintes ilações:

- Verifica-se que houve um decréscimo significativo nas distâncias totais percorridas pelos fluxos de armazém, sendo somente exceção o movimento *outbound picking* nas câmaras frigoríficas que verificou um acréscimo de 54,92%. Este aumento deve-se ao facto das câmaras frigoríficas previstas para o CDA deterem um maior volume em relação às atuais, resultando em maior distância percorrida no seu interior;
- No total, a situação proposta em relação à situação atual obteve um decréscimo de 524 km de distância, o que corresponde a um decréscimo de cerca de 35% de distância total percorrida.

Por forma a converter o diferencial de distâncias totais dos fluxos de armazém em custos, tomaram-se três abordagens de análise, cujos cálculos se encontram expressos em apêndice N:

1. Cálculo do incremental em vida útil nos equipamentos de movimentação de carga tendo em consideração a minimização da operação dos mesmos;
2. Cálculo dos custos de operação e manutenção poupados anualmente;
3. Aumento de produtividade, contabilizado em termos de hora/homem.

Sumarizam-se, na Tabela 7, os valores obtidos nas abordagens referidas:

Tabela 7 – Previsão do valor poupado com a aplicação do modelo proposto.

	Percentagem (%)	Valores (€)
1. Incremento vida útil equipamentos de movimentação de carga	5%	166,05€
2. Poupança em custos de operação e manutenção	7%	440,42€
3. Aumento produtividade em custos homem-hora	10%	1 437,56€
Diferencial de custos anuais verificados nos fluxos de armazém		2 044,03€

Fonte: Elaboração do autor.

Prevê-se, portanto, que a aplicação do modelo proposto resulte num diferencial de custos anuais no âmbito da atividade de armazenagem no valor de 2 044,03€, o que, em termos percentuais em cada uma das perspetivas consideradas, corresponde aos valores apresentados na Tabela 7.

Importa identificar também outras vantagens que são obtidas pelo decréscimo de fluxos de armazém e que são de difícil quantificação:

- Processo de inventariação de artigos simplificada – O facto de todos os espaços de armazenagem possuírem um *layout* que adota um sistema de localização fixa permite que o processo de inventariação mensal dos artigos seja um processo menos moroso e de fácil realização. Este facto contribui para uma melhor gestão e controlo de todos os *stocks* que integram a cadeia logística alimentar;
- Permite a flexibilização de pessoal entre unidades diferentes – O facto do sistema de armazenagem adotado ser de simples compreensão, facilita a intermutabilidade do pessoal dentro dos depósitos da alimentação e com outros depósitos da unidade, garantindo maior resiliência da organização no seu todo.

5.5. Validação junto de peritos

Por forma a aferir a aplicabilidade, utilidade e ainda recolher eventuais propostas de melhoria ao modelo proposto apresentado, realizaram-se entrevistas a pessoas conhecedoras do funcionamento das instalações, processos de trabalho desenvolvidos, da organização da Marinha e dos fundamentos teóricos associados à armazenagem. Nas entrevistas efetuadas ao Almirante Diretor de Abastecimento, ao Subdiretor de Abastecimento e ao chefe de DOT-SA, de forma prévia, foi feita a apresentação do modelo proposto, por forma a permitir a recolha da opinião fundamentada dos entrevistados. Os guiões das entrevistas encontram-se em apêndice K.

Em resultado das entrevistas, a totalidade dos entrevistados considerou que o modelo tem utilidade para a DA e será objeto de implementação. Como principal fator identificado para justificar a implementação prática do modelo proposto, encontra-se o facto de assentar em pressupostos científicos e no facto de ter em consideração os constrangimentos reais. Foi realçado o facto de escassearem estudos relativos à atividade da armazenagem que considerem as reais necessidades e constrangimentos dos casos concretos, tendo sido demonstrado interesse para que, de futuro, existam estudos idênticos para as restantes áreas do material sob a alçada da DA. Em síntese, os três entrevistados consideram que o presente estudo, para além da melhoria do processo de alimentação, contribui para a melhoria generalizada da atividade de armazenagem.

As entrevistas tiveram igualmente o propósito de obter propostas de melhoria ao modelo apresentado, propostas estas que provaram ser úteis na remodelação e melhoramento do modelo proposto. Das propostas referidas destacam-se, nomeadamente, alterações no âmbito da disposição das estantes no espaço disponível das câmaras frigoríficas do CDA, que permitiram um melhor aproveitamento do espaço, e, ainda, a proposta de utilização de para-choques para os suportes das estantes por forma a aumentar a segurança na atividade de movimentação de cargas.

Capítulo 6. Conclusão

6.1. Conclusões e recomendações

A presente dissertação regista o estudo dedutivo realizado com o objetivo de conceber um modelo de gestão do *layout* da armazenagem e fluxos de géneros associados que permita melhorar as operações de armazém, em termos de eficiência e de segurança, aplicável à DOT-SA, organismo abastecedor da área da alimentação na MP. Para o efeito, foi adotada a metodologia de investigação em ciências sociais proposta por Quivy e Campenhoudt (2005), com implementação do estudo de caso, recorrendo à recolha de dados primários através de questionários e registo de parâmetros físicos, como distâncias e quantidades de material movimentado. Em termos teóricos, assenta em conceitos relativos à atividade de armazenagem, especificamente os fluxos de armazém e segurança na atividade de armazenagem.

Focado na atividade desenvolvida na DOT-SA, foi possível caracterizar as diversas infraestruturas pertencentes a esta entidade, a cadeia logística da alimentação e os artigos integrantes da mesma, respondendo à QI1. Por forma a responder à QI2, fez parte desta caracterização a identificação de vulnerabilidades ao nível de fluxos de armazém e segurança na atividade de armazenagem existentes no processo implementado. Caracterizou-se, ainda, o projeto do novo CDA, identificando as suas infraestruturas, vantagens em relação às atuais e, por fim, as suas desvantagens e vulnerabilidades, respondendo às QI3, QI4 e QI5.

Por forma a conceber o modelo proposto, foi possível, através da revisão literária verificada no segundo capítulo, abordar os diversos fatores constituintes de um modelo de gestão de fluxos, tendo sido identificado o modelo que melhor se adapta à situação em análise, constituindo, desta forma, a resposta à QI6. Decorrente da identificação referida, criou-se um modelo que objetiva, integrando conceitos teóricos universais, eliminar ou minimizar as vulnerabilidades identificadas ao nível da segurança e dos fluxos de armazém, e melhorar o processo de movimentação dos géneros nos armazéns estudados, respondendo às QI7 e QI8. Para atingir este objetivo, recorreu-se a uma análise ABC à taxa de movimentação das diversas famílias de artigos alimentares e a medidas incrementais de segurança na atividade de armazenagem revistas na literatura, considerando as vulnerabilidades identificadas na fase de caracterização das infraestruturas e atividade do organismo em análise.

Posteriormente, por forma a analisar o modelo proposto, procedeu-se, em primeira parte, à aferição da eficiência do modelo proposto, respondendo à QI9. Para o efeito, foi calculado o diferencial de distâncias totais percorridas entre a situação atual e a situação proposta, tendo sido, em seguida, convertido este diferencial em custos inerentes à atividade de armazenagem, por forma a obter-se uma análise de eficiência mais abrangente. Pelo facto das medidas de segurança não possuírem um carácter mensurável, estas acabaram por não ser consideradas na análise referida, tendo sido objeto de propostas concretas de melhoria do espaço de trabalho e condições de operação. Em segunda parte, realizaram-se entrevistas a peritos para avaliação dos resultados obtidos e propostas realizadas. Tais entrevistas permitiram aferir da aplicabilidade e utilidade do presente estudo para a DA, assim como integrar alguma melhorias no próprio modelo final, constituindo, desta forma, a resposta à última questão de investigação, QI10.

As respostas às questões de investigação identificadas e o cumprimento dos objetivos secundários relacionados, permitiram o cumprimento do objetivo central da investigação. Desta forma, constitui-se, como resposta à questão central da presente investigação, o modelo proposto apresentado, tendo sido comprovada a sua eficiência e melhoria no âmbito da atividade de armazenagem, assim como a sua utilidade para a DA.

Do presente trabalho de investigação identificam-se como principais conclusões e contributos, os seguintes:

- A logística cumpre um papel essencial no cumprimento de missões atribuídas, devendo tomar um cariz de elevada importância para a MP. Para o efeito, esta deverá procurar ser o mais eficiente nas suas diversas atividades integrantes;
- A atividade de armazenagem compreende diversas vertentes que poderão ser abordadas e otimizadas com recurso a conhecimento, metodologias e técnicas validadas pelo conhecimento científico, pelo que, deverá ser priorizada uma revisão contínua dos processos e metodologias implementados;
- A diminuição da distância total percorrida na realização dos fluxos de armazém poderá ser obtida através da gestão de vários fatores inerentes à atividade de armazenagem. A presente investigação demonstrou que a simples alteração do *layout* dos armazéns em termos da atribuição dos locais de armazenagem, tendo em consideração a taxa de movimentação dos artigos ou famílias, contribui para a otimização da atividade da armazenagem;

- A segurança não deve ser menosprezada, uma vez que esta é fulcral tanto para a integridade física e bem estar dos trabalhadores como também para a garantia da integridade e higiene dos bens movimentados e armazenados, em especial quando se tratam de géneros alimentares. De referir que a implementação de medidas de segurança nem sempre representam um elevado custo, sendo possível melhorar a segurança com a implementação de um conjunto de medidas de fácil implementação.

Para trabalhos futuros no âmbito do presente estudo recomenda-se o seguinte:

- Na definição da disposição dos artigos pelos diversos espaços de armazenagem poderão ser abordadas, além da taxa de movimentação de artigos, outras características técnicas dos artigos em análise, nomeadamente o seu volume e valor monetário;
- A localização das diversas áreas de operações de armazenagem poderá ser outra investigação que prove ser útil, dadas as diferentes possibilidades e modelos de disposição das áreas de operações de armazenagem.

6.2. Limitações do estudo

Verificaram-se as seguintes limitações na realização do estudo:

- Representatividade insuficiente dos dados recolhidos pelos questionários – Verificou-se uma baixa adesão, por parte dos inquiridos, aos questionários realizados, não tendo sido cumpridos os objetivos de representatividade populacional definidos para um grau de confiança de 90%;
- Modelo proposto aplica-se exclusivamente a uma situação concreta – O facto do modelo proposto se aplicar às infraestruturas da DOT-SA constitui uma limitação à sua adoção em infraestruturas diferentes;
- Não inclusão da totalidade dos benefícios na avaliação do modelo proposto devido à dificuldade de quantificação do mesmo – No processo de avaliação do modelo proposto verificou-se a dificuldade de quantificar todos os seus benefícios e vantagens pois algumas das melhorias não são mensuráveis em termos de custos;

- Definição de pressupostos de análise dos fluxos de armazém – Na análise dos fluxos de armazém definiram-se diversos pressupostos gerais sobre a forma como estes são realizados, porém, esta generalização limitou a inclusão de casos únicos e esporádicos de movimentações de carga que possam ter sido realizados no período em análise. Desta forma, o número de deslocações por famílias de artigos considerados no presente estudo representam uma aproximação à realidade, tendo em consideração a experiência dos funcionários da subsecção de depósito de mantimentos.

6.3. Linhas de investigação futura

Identificou-se, como linhas de investigação futura, o seguinte:

1. Criação de uma base doutrinária em relação à gestão de fluxos de armazém através da replicação do presente estudo a outras áreas de material e outras instalações físicas, nomeadamente a secção do fardamento da DOT e outras áreas de material sob a alçada da DA;
2. Estudos no âmbito da gestão de *stocks*, nomeadamente a abordagem de diversos modelos e políticas de gestão de *stocks* e a sua implicação nos fluxos de armazém e custos da atividade de armazenagem;
3. Estudos de otimização das operações básicas de armazenagem, nomeadamente a implementação de tecnologias *Radio-frequency identification* (RFID) para redução do tempo de realização da atividade *picking* ou o investimento em sistemas automatizados de armazenagem, como por exemplo o sistema *Automated Storage and Retrieval Systems* (ASRS);
4. Estudos sobre a paletização de géneros alimentares, abordando diferentes paletes utilizadas na indústria alimentar e que impacto estas têm na garantia da segurança da qualidade dos géneros armazenados;
5. Estudos no âmbito da segurança na atividade de armazenagem alimentar, nomeadamente estudos que abordem o impacto da formação dos trabalhadores em higiene e segurança alimentar na criação de um ambiente de trabalho rigoroso e consciente dos riscos inerentes à armazenagem dos géneros alimentares.

Referências Bibliográficas

- ACKERLEY, N.; SERTKAYA, A.; LANGE, R. (2010). Food Transportation Safety: Characterizing Risks and Controls by Use of Expert Opinion. *Food Protection Trends*, 30(4), 212-222.
- ADDY-TAYIE, N. E. (2012). *Improving Warehouse and Inventory Management: Operational Efficiency and Transport Safety*. Tese de Bacharelato, apresentada em JAMK University of Applied Sciences. <https://www.theseus.fi/handle/10024/52246>, consultado em fevereiro de 2020.
- AKKERMAN, R.; FARAHANI, P.; GRUNOW, M. (2010). Quality, safety and sustainability in food distribution: A review of quantitative operations management approaches and challenges. *Operations Research-Spektrum*, 32(4), 863-904.
- ALJUNAIDI, A.; ANKRAK, S. (2014). The Application of Lean Principles in the Fast Moving Consumer Goods (FMCG). *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 7(2), 1-25.
- BRYMAN, A. (2012). *Social Research Methods* (4ª ed.). Oxford: Oxford University Press.
- CARVALHO, J. C.; GUEDES, A. P.; ARANTES, A. J.; MARTINS, A. L.; LUÍS, C. A.; DIAS, E. B.; . . . RAMOS, T. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (1ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- CHRISTOPHER, M. (1992). *Logistics: The Strategic Issues*. London: Chapman & Hall.
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. (2010). *CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. [https://cscmp.org/\[...\]/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx](https://cscmp.org/[...]/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx), consultado em janeiro de 2020.
- COUTINHO, C.; CHAVES, J. H. (2002). O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 15(1), 221-243.
- CRESWELL, J. W. (2013). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches* (3ª ed.). Los Angeles: Sage.

- DE KOSTER, R. B.; STAM, D.; BALK, B. (2011). Accidents happen: The influence of safety-specific transformational leadership, safety consciousness, and hazard reducing systems on warehouse accidents. *Journal of Operations Management*, 29(7-8), 753-765.
- DIAS CARVALHO, J. C. (2016). HG340 - Logística Naval [80 slides] . Alfeite, Escola Naval, Departamento de Formação AN.
- ESTADO-MAIOR DA ARMADA (1988). *Planeamento Operacional Naval, PPA 1, Parte III - Planeamento de Logística*, Lisboa, Marinha.
- FACHIN, O. (2001). *Fundamentos de Metodologia*. São Paulo: Saraiva Editor. [https://books.google.pt/\[...\]onepage&q&f=false](https://books.google.pt/[...]onepage&q&f=false), consultado em janeiro de 2020.
- FREIXO, M. J. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas* (3ª ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- HORBERRY, T. (2011). Safe design of mobile equipment traffic management systems. (Elsevier, Ed.) *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41(5), 551-560. Consultado em março de 2020.
- HUGHES, P.; FERRETT, E. (2010). *Introduction to International Health and Safety at Work: The Handbook for the NEBOSH International General Certificate*. Routledge: Elsevier Limited.
- KANE, T. M. (2001). *Military Logistics and Strategic Performance*. Oxford: Routledge.
- KAY, M. G. (2012). *Material Handling Equipment*. Fitts Dept. of Industrial and Systems Engineering, North Carolina University.
- MARINHA PORTUGUESA (2013). Despacho do VALM SSM N.º2/2013, de 15 de janeiro - *Normas relativas ao fornecimento de géneros às unidades*.
- _____. Despacho do Almirante CEMA N.º41/2016, de 3 de maio - *Regulamento Interno da Direção de Abastecimento*.
- MENEGHETTI, A.; MONTI, L. (2015). Greening the food supply chain: an optimisation model for sustainable design of refrigerated automated warehouses. (T. & Group, Ed.) *International Journal of Production Research*, 53(21), 6567-6587.

- MOURA, B. d. (2006). *Logística: Conceitos e Tendências* (1ª ed.). Lisboa: Centro Atlântico.
- OEY, E.; NOFRIMURTI, M. (2018). Lean implementation in traditional distributor warehouse - A case study in an FMCG company in Indonesia. *International Journal of Process Management and Benchmarking*, 8(1), 1-15.
- PANTA, M.; VRYSAGOTIS, V. (2011). A new managerial approach to safety at workplace in warehousing systems: A case study. *Advances in Management and Applied Economics*, 1(3), 115-126.
- QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (4 ed.). Lisboa: gradiva.
- RODRIGUES, S. (2019). SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO NA MARINHA [28 slides], Alfeite, Direção de Abastecimento, Marinha Portuguesa.
- SANTOS, L. B.; LIMA, J. V.; GARCIA, F. P.; MONTEIRO, F. T.; SILVA, N. P.; SILVA, J. F.; . . . AFONSO, C. D. (2016). *Caderno do IESM Nº8 - ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DE TRABALHOS DE INVESTIGAÇÃO*, Instituto de Estudos Superiores Militares.
- SOUSA, M. J.; BAPTISTA, C. S. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha* (1ª ed.). Lisboa: Lidel.
- STRANKS, J. W. (1994). *Management Systems for Safety* (1ª ed.). Edinburgh: Pearson Education.
- SWARTZ, G. (1999). *Warehouse Safety: A Practical Guide to Preventing Warehouse Incidents and Injuries*. Oxford: Government Institutes.
- THORPE, G. C. (1986). Pure Logistics. *National Defence University Press*.
- TRACHTENBERG, M. (2006). *The craft of International History: a guide to method*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- YIN, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods* (2ª ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Legislação

Decreto-Lei n.º 243/1986 – *Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritório e Serviços*, *Diário da República*, I Série n.º190, 20 de agosto de 1986, 2099-2106.

Decreto-Lei n.º 185/14 – *Lei Orgânica da Marinha*, *Diário da República*, I Série n.º250, 29 de dezembro de 2014, 6397-6406.

Lei n.º1/2005 - *Constituição da República Portuguesa*, *Diário da República*, I Série n.º 86, 12 de agosto de 2005, 4642-4686.

Lei n.º 93/2019 – *Código de Trabalho*, *Diário da República*, I Série n.º169, 4 de setembro de 2019, 35-51.

Portaria n.º 189/2016 – *Notas de Enquadramento ao Plano de Contas Multidimensional – Sistema de Normalização Contabilística para as Administrações Públicas*, *Diário da República*, I Série n.º134, 14 de julho de 2016, 2166-2207.

Apêndice A – Diferentes correntes de Logística

1. Logística Militar

A logística é um corpo do saber que teve origem no âmbito militar, tendo esta sido identificada como o conceito que compreende todas as questões relacionadas com a devida sustentação das forças militares, destacando-se como um fator essencial à manutenção da capacidade operacional das mesmas para o cumprimento das missões designadas. Carvalho, et al. (2012, p. 23) identifica, no âmbito da logística militar, cinco grandes componentes logísticas: (i) abastecimento; (ii) transporte; (iii) manutenção; (iv) evacuação e hospitalização de feridos e (v) serviços complementares.

1.1. As cinco componentes da logística militar

Analisando sequencialmente estas cinco componentes, identifica-se inicialmente a componente abastecimento. A função abastecimento refere-se a ações desenvolvidas no âmbito do abastecimento, sendo esta compreendida pelas questões de como fazer chegar veículos, armas, proteções, munições, alimentos, combustíveis, entre outros meios necessários, à frente da guerra. Para a concretização da função abastecimento deverá existir coordenação com as outras componentes, nomeadamente com a componente transporte.

A componente transporte procura responder à pergunta “Como é que os meios necessários na frente da guerra poderão lá chegar?”. Esta pergunta acarretava diversas variantes relacionadas com o transporte, nomeadamente o modo de transporte que teria que ser efetuado, que transporte iria ser empenhado, se este teria que deter outras capacidades operacionais além da de transporte, entre outras diversas variantes.

Paralelamente à necessidade de transporte das máquinas, armas, veículos, entre outros tangíveis reutilizáveis verifica-se a necessidade de manutenção dos mesmos, pois o seu uso efetivo depende do seu normal funcionamento, sendo este garantido através da manutenção regular.

De igual forma é necessário providenciar a evacuação dos feridos de locais com presença de tropas inimigas a fim de prestar-se assistência hospitalar e garantir a sua sobrevivência.

Se a todas estas componentes anteriormente verificadas se complementar a constituição de um conjunto de serviços complementares para colmatar eventuais dificuldades logísticas sentidas, como por exemplo se poderá constituir um serviço auxiliar das infraestruturas, compreende-se, de uma forma sucinta, como as forças militares eram sustentadas logisticamente.

2. Logística Empresarial

2.1. Conceito e dimensões

Ao longo do século XX verificou-se o desenvolvimento da logística no âmbito empresarial, sendo que atualmente compreende-se que o conceito de logística estende a sua amplitude pelas várias funções de uma organização, sendo integrado por diversas noções consoante a perspetiva tida em consideração. Vários autores e associações procuraram definir a logística empresarial, nomeadamente:

1. Associação Portuguesa de Logística (APLOG) – Logística é a “parte da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla o fluxo (eficiente, eficaz e em ambos os sentidos) e armazenamento de materiais, de serviços e de informação entre o ponto de origem e de consumo por forma a satisfazer as necessidades do cliente.” (Associação Portuguesa de Logística, 2018);
2. Association Française des Logisticiens d’Entreprises (ASLOG) – “A logística é o conjunto de atividades que tem por fim a colocação, com um o mínimo, duma quantidade de produto no local e no momento em que existe procura. A logística abarca, pois, todas as operações que condicionam o movimento dos produtos, tais como: localização das fábricas e entrepostos, abastecimentos, gestão física de produtos em curso de fabrico, embalagem, formação e gestão de *stocks*, (...)” (Tixier, Mathe e Colin, 1998, apud Moura, 2006, p. 31);
3. Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) – Para o CSCMP a logística ou gestão logística é responsável por “planear, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro das necessidades dos clientes” (CSCMP, 2010, tradução do autor);

4. Jonh F. Magee – “logística é a arte de administrar o fluxo de materiais e produtos, da fonte ao consumidor. O sistema logístico inclui o fluxo total de materiais, desde a aquisição da matéria-prima até à entrega dos produtos acabados aos consumidores finais, (...)” (Magee, 1977, apud Moura, 2006, p. 31);
5. Ronald H. Ballou – “logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até ao ponto de consumo final, assim como os fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de evidenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável” (Ballou, 2006, apud Moura, 2006, p. 31).

Apesar de existirem diversas definições elaboradas por autores diferentes, é possível identificarem-se semelhanças entre as mesmas, nomeadamente no objetivo da logística empresarial prender-se com a procura de satisfazer as necessidades dos clientes ao menor custo possível e nas diversas atividades logísticas administrarem o fluxo de materiais na cadeia de produção das organizações, devendo este fluxo estar também relacionado com um fluxo informacional eficaz por forma a existir uma gestão logística eficiente e coordenada com as suas atividades.

No âmbito da presente dissertação considerou-se a definição de logística empresarial apresentada pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), pelo que importa abordar os conceitos de fluxos físicos e fluxos informacionais no âmbito do planeamento e gestão logística. Estes fluxos compreendem as seguintes noções (Carvalho et al., 2012):

- Fluxo Informacional - Fluxo de informação que representa o estado de transmissão e localização de encomendas, estando interligado, por conseguinte, ao fluxo físico efetuado pelo material. Entende-se que, por exemplo, a documentação relativa à encomenda realizada pelo cliente seja um fluxo informacional;
- Fluxo Material/Físico - Representa a movimentação física dos bens desde os fornecedores (*inbound*) até aos clientes (*outbound*), como também o fluxo inverso para casos de retorno de bens materiais, reciclagem, eliminação, entre outros.

Numa perspetiva mais abrangente, gerir os fluxos físicos e informacionais implica fazer o planeamento, implementação e controlo dos mesmos, desde a matéria-prima até ao produto oferecido ao mercado. A gestão dos fluxos físicos e informacionais deve ter em

consideração o trinómio das dimensões da logística, que desenvolve-se com base em três fatores: tempo, qualidade do serviço e o custo (Carvalho et al., 2012):

- Fator tempo - Fator relacionado diretamente com os clientes, tendo como principal objetivo a disponibilização do produto ou serviço ao cliente no menor espaço de tempo possível;
- Fator qualidade do serviço - Fator relacionado com o serviço disposto ao cliente, acabando por estar relacionado com a organização, onde é necessário controlar os recursos e as suas capacidades para alcançar vantagens competitivas por forma a conseguir a diferenciação no mercado pela qualidade do produto oferecido;
- Fator Custo - Foca-se na componente financeira da empresa, procurando minimizar os custos para a organização.

Relacionando estes três fatores entre si identificam-se três variáveis: agilidade, leveza e capacidade de resposta. De uma boa conjugação entre o tempo e custo desenvolve-se o argumento ou variável agilidade. A boa conjugação entre custo e qualidade do serviço desenvolve o argumento ou variável leveza. Por fim, a boa conjugação entre tempo e qualidade do serviço desenvolve a variável capacidade de resposta. A conjugação das três dimensões centrais da logística e a criação de tais variáveis encontra-se representado na Figura 27:

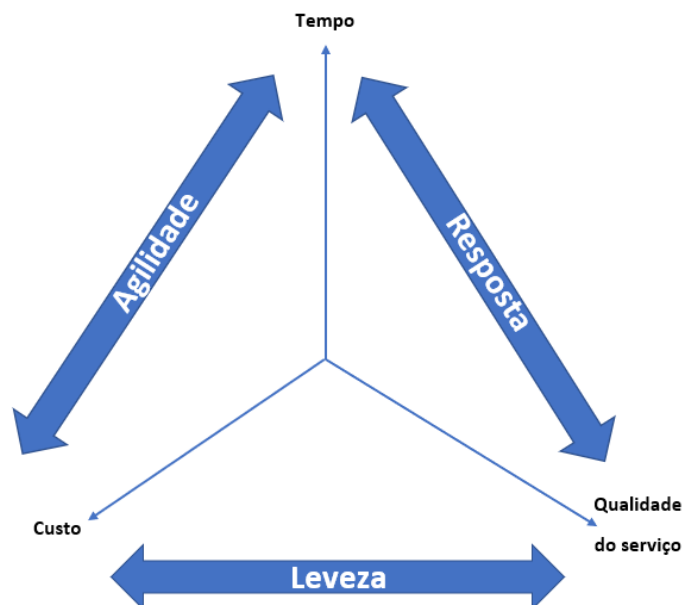


Figura 27 - Trinómio das dimensões da Logística ou da Gestão Logística.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2012, p. 29).

Para existir uma boa gestão logística é necessário recorrer a instrumentos de gestão que possibilitam analisar as variáveis tempo, custo e qualidade de serviço. Com a utilização destas ferramentas a empresa terá oportunidade de avaliar a sua performance logística, podendo gerir de forma racional os desperdícios na dimensão da logística, atuando de forma rápida e eficaz na contrariação de aspetos negativos identificados. Estes fatores deverão ser o foco principal dos gestores logísticos, pois a má gestão dos mesmos afeta negativamente o nível de serviço prestado aos seus clientes, levando a diversas consequências concorrenciais negativas para a organização no mercado em que se insere (Carvalho et al., 2012).

2.2. Gestão da Cadeia de Abastecimento

A cadeia de abastecimento identifica-se como uma apresentação do panorama macroestratégico de todo o processo de produção até ao serviço prestado ao cliente, realçando os diferentes intervenientes em tal processo para, posteriormente, através da alteração de paradigmas relacionais entre os demais, reduzirem-se ineficiências e operações redundantes sem valor acrescentado, proporcionando, desta forma, o melhor serviço ao cliente ao menor custo possível. A devida gestão da cadeia de abastecimento cria diversas vantagens (Carvalho et al., 2012):

- Redução de ineficiências entre empresas;
- Aumento da visibilidade sobre a procura real do mercado e a partilha de informação ao longo de toda a Cadeia Logística (elimina, portanto, o efeito de amplificação da variação da procura entre os diversos intermediários numa Cadeia Logística);
- Redução do tempo de ciclo da cadeia;
- Encurtar da Cadeia de Abastecimento;
- Planeamento integrado entre várias organizações, permitindo uma maior coligação e eventual mitigação de custos de ineficiência na Cadeia de Abastecimento;
- Maior sincronização entre a produção e a procura;
- Focalização na satisfação das necessidades dos clientes, permitindo posteriormente um maior número de vendas.

2.3. Atividades logísticas

À semelhança do esforço realizado por diversos autores na definição de logística, a mesma dificuldade se sentiu na definição das diversas atividades que a integram. Na presente investigação abordam-se duas perspetivas: a de Moura (2006) e a de Carvalho et al. (2012), sendo esta última a tida em consideração.

Atividades logísticas segundo Moura (2006)

Ao abordar a logística no ambiente organizacional de cariz corporativo, Moura (2006) divide as atividades logísticas em atividades primárias e atividades secundárias (ou de suporte). Existem atividades logísticas que são essenciais ou centrais tanto em função do seu papel na coordenação e cumprimento das funções logísticas como também em termos dos custos logísticos totais que representam sendo essas, o transporte, gestão de *stocks* e processamento de encomendas. As atividades secundárias, por outro lado, são entendidas como atividades complementares das atividades primárias. Caracterizam-se como atividades secundárias da logística a armazenagem, a aquisição, a embalagem, a movimentação de materiais, a programação de produtos e a manutenção de informações. Encontra-se explícita, na Figura 28, a sintetização da divisão das atividades logísticas em primárias e secundárias por forma a facilitar a sua compreensão.



Figura 28 - Atividades da logística segundo Moura (2006).

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Atividades logísticas segundo Carvalho et al. (2012)

Carvalho et al. (2012), por outro lado, não divide as diversas atividades logísticas em primárias e secundárias, mas sim conforme a área afeta a estas. Carvalho et al. (2012) define como atividades logísticas as seguintes atividades:

- Armazenagem e Gestão da Armazenagem - Uma área estruturante da logística é a armazenagem e a sua gestão. A armazenagem dispõe de duas grandes frentes em termos de abrangência: a componente de armazenagem propriamente dita (sendo aqui incluído todo o manuseamento de materiais interno às instalações de armazenagem) e a componente de controlo e gestão de stocks. Dadas estas frentes, a armazenagem decide sobre questões importantes como por exemplo a localização de pontos de stock, pontos de consolidação e desconsolidação de cargas/materiais, localização e gestão de armazéns e que modelo de gestão de stocks a ser aplicável;
- Eliminação, Recuperação e Reaproveitamento de Materiais e Gestão Logística Inversa - Todas as atividades que se executam no sentido de conduzir produtos/materiais e serviços através de um ciclo direto de origem-destino são também válidas, como atividades, para um ciclo inverso de destino-origem. A esta lógica apresentada de forma simplista designa-se por Logística Inversa. No âmbito da lógica de logística inversa poderá considerar-se o manuseamento de materiais retornados bem como a eliminação, recuperação e reaproveitamento de materiais, sendo também extensível aos serviços;
- Embalagem (industrial) e Gestão da Embalagem - O transporte e armazenagem dos materiais cria o risco destes se danificarem e posteriormente não cumprirem o seu objetivo, pelo que o processo de embalagem ajuda a mitigar esse risco. No sentido da proteção dos materiais durante o seu transporte verificam-se embalagens cartonadas, consolidação com plástico, utilização de paletes, de contentores, de trays, entre várias outras formas de embalagem possíveis consoante a natureza do material em questão. Não só a embalagem poderá implicar a questão de segurança do material como também poderá implicar aspetos adicionais que remetem para a etiquetagem com códigos de barras, tags de leitura por radiofrequência, entre outras metodologias existentes no sentido de permitirem o seguimento e localização do material em questão, facilitando a sua inventariação. Por fim, a embalagem remete também para questões de

conservação dos materiais, que também não deverá ser menosprezada por forma a garantir a sua qualidade;

- Gestão do Ciclo de Encomenda - A gestão do Ciclo de Encomenda é uma atividade dependente da estratégia adotada na gestão de stocks pois atua sobre a mesma. A gestão do ciclo de encomenda constitui-se após firmar contrato com fornecedores de materiais, descrevendo um ciclo de aprovisionamento dos materiais. O ciclo de encomenda inicia-se com um fluxo de informação (necessidades materiais que se traduzem em pedidos de encomenda) e termina com uma entrega física do encomendado. Na gestão do ciclo de encomenda estão envolvidos, portanto, quer fluxos físicos quer fluxos informacionais;
- Localização e Gestão de Instalações - Não só a localização de materiais no processo de armazenagem revela ser importante no âmbito da logística como também a localização das próprias instalações, tanto para fins de armazenagem como para fins administrativos da organização, e a gestão das mesmas pois poderão implicar variados custos no âmbito funcional da organização;
- Manuseamento de Materiais (matérias-primas, produtos em vias de fabrico e produtos finais) e Gestão de Materiais - O manuseamento dos materiais é importante e crítico para várias áreas, incluindo a organização da produção. Implica, nomeadamente no âmbito do desenho da armazenagem nos armazéns, a procura da sua eficiência tendo em conta o trajeto que os materiais irão verificar, nomeadamente desde os pontos de descarga e receção no armazém até à expedição e ao carregamento dos veículos de transporte de saída;
- Planeamento da Produção/Sequenciamento - Uma área com elevada importância para a Logística é a produção e o seu planeamento, pois existem fortes implicações entre estas atividades e a gestão dos fluxos de materiais. O planeamento de produção deve começar pela procura, sendo que a logística tem um papel determinante na ligação entre essa procura, as encomendas de matérias e a produção tanto ao nível de planeamento quer ao nível de sequenciamento de produção;

- Previsão de Vendas - Para uma organização de natureza comercial, a previsão de vendas é essencial sob o ponto de vista da Logística pois é sobre ela que, nomeadamente a gestão de stocks, irá atuar. Em organizações sem fim lucrativo esta questão também é importante no âmbito logístico, porém, não adota o termo de “venda” mas sim “necessidade”, existindo, portanto, a atividade logística de “previsão de necessidades”;
- Procurement e Gestão do Ciclo de Procurement – A crescente complexidade criada pela globalização dos mercados implica que a gestão do abastecimento tenha cada vez mais a necessidade qualificação de fornecedores para a garantia da qualidade dos materiais fornecidos e o cumprimento rigoroso dos prazos de entrega dos mesmos, pelo que as atividades de *procurement* revelam ter bastante importância ao nível da logística. As atividades de *procurement* passam, essencialmente, por determinar um conjunto de especificações e parâmetros do serviço que são requeridos aos fornecedores (tempos de entrega, percentagens de encomendas completas, percentagens de encomendas a tempo, desvios entre entrega física e quantidades em sistema de informação, entre outros), depois pela pré-qualificação desses mesmos fornecedores, pela negociação e triagem dos mesmos e pelo fecho contratual para a vigência de um período de abastecimento com uma determinada duração. Considera-se o ciclo de *procurement* como o ciclo total desde a determinação das especificações, passando pela contratualização e terminando na avaliação;
- Serviço ao Cliente - O serviço ao cliente tanto pode ser considerado uma atividade logística como também o principal *output* de um Sistema Logístico. Como atividade, o serviço ao cliente, em Logística, reside na possibilidade de disponibilizar materiais ou serviços, isto é, ter o produto certo, para o cliente certo, na quantidade certa, na condição adequada, no local mais indicado, no tempo apropriado e a um custo mínimo. Evidentemente este serviço pode ser encarado como disponibilização de produtos/serviços mas também poderá estar relacionado com o processo de interação com o cliente, tanto ao nível de *marketing* como também ao nível de disponibilizar algum serviço após compra do produto em questão (por exemplo a garantia que as organizações oferecem sobre os produtos);

- Transporte e Gestão do Transporte - O transporte auxilia num dos grandes focos da Logística que é a movimentação dos fluxos físicos de materiais. A gestão do transporte implica a seleção dos modos de transporte, a contratação de prestadores de serviços de transporte (externos à organização) e a gestão contratual desses prestadores de serviços de transporte, quaisquer que sejam os materiais a transportar.

3. Logística Naval

3.1. Ciclo Logístico

A solução ao problema logístico advém do cumprimento sequencial e cronológico das diversas fases integrantes do ciclo logístico, conforme representado na Figura 29:



Figura 29 - Diferentes fases e intervenientes do Ciclo Logístico.

Fonte: Adaptado de Dias Carvalho (2016).

1. Determinação das Necessidades - Consiste na identificação dos meios necessários para o cumprimento da tarefa que se pretende realizar. Do ponto de vista militar, esta fase acaba por ser a preparação e o planeamento das missões pois é onde se definem, dados os objetivos das missões, todos os meios (sejam estes materiais, financeiros ou humanos) necessários ao cumprimento das mesmas;

2. Obtenção dos Recursos - Integra todo o processo de obtenção dos meios identificados na fase de determinação das necessidades, sendo este constituído pela prospeção de mercado, que consiste na identificação das fontes de obtenção dos meios e posterior aquisição dos mesmos para se prosseguir à fase de distribuição;
3. Distribuição - Representa a distribuição dos meios adquiridos na fase de obtenção, sendo estes direcionados às UEO que irão necessitar dos mesmos, terminando assim o processo do ciclo logístico.

3.1. Elementos funcionais da Logística Naval

No âmbito da logística naval identificam-se seis elementos funcionais: abastecimento, manutenção, transportes, infraestrutura, pessoal e saúde (Estado-Maior da Armada, 1988). Consoante os seus respetivos objetivos, estes elementos funcionais são integrados por diversas funções de desenvolvimento:

- Abastecimento – Tem como principal objetivo a garantia dos meios necessários ao normal funcionamento das UEO. Este elemento apresenta como funções de desenvolvimento a catalogação, a aquisição, a armazenagem, a contabilidade do material, o controlo de inventários, o transporte, a entrega e a eliminação;
- Manutenção - Consiste em manter o material em condições funcionais para utilização operacional. Esta é constituída pela manutenção preventiva e a manutenção corretiva;
- Transporte - Consiste em movimentar meios de um ponto para outro, num dado prazo e condições, incluindo todas atividades inerentes ao planeamento e movimentação de artigos;
- Infraestruturas - Representa a função básica de construir meios, sejam eles navios ou infraestruturas, necessários ao funcionamento da MP;
- Pessoal - Tem como principal objetivo constituir as forças navais de meios humanos em quantidade suficiente e na qualidade técnica adequada. Tendo em conta o caso específico da MP como ramo das Forças Armadas, este elemento funcional implica funções de desenvolvimento específicas, nomeadamente o recrutamento, a instrução, treino, classificação e administração de pessoal;

- Saúde – Detém como principal incumbência conservar e melhorar o estado físico e psicológico dos recursos humanos. Para o efeito, desenvolve atividades técnicas como a medicina preventiva, a educação sanitária, a profilaxia e atividades operacionais extraordinárias nomeadamente a evacuação, hospitalização e posterior recuperação.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE LOGÍSTICA. (2018). <http://www.aplog.pt/faqs>, consultado em março de 2020.
- BALLOU, R. H. (2006). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial*. Porto Alegre: Bookman.
- CARVALHO, J. C.; GUEDES, A. P.; ARANTES, A. J.; MARTINS, A. L.; LUÍS, C. A.; DIAS, E. B.; . . . RAMOS, T. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (1ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. (2010). *CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary*. [https://cscmp.org/\[...\]/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx](https://cscmp.org/[...]/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx), consultado em janeiro de 2020.
- DIAS CARVALHO, J. C. (2016). HG340 - Logística Naval [80 slides] . Alfeite, Escola Naval, Departamento de Formação AN.
- ESTADO-MAIOR DA ARMADA (1988). *Planeamento Operacional Naval, PPA 1, Parte III - Planeamento de Logística*, Lisboa, Marinha.
- MAGEE, J. F. (1977). *Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição*. São Paulo: Pioneira.
- MOURA, B. d. (2006). *Logística: Conceitos e Tendências* (1ª ed.). Lisboa: Centro Atlântico.
- TIXIER, D., Mathe, H., & Colin, J. (1998). *La logistique d'entreprise - Vers un management compétitif* (2ª ed.). Dunod.

Apêndice B – Armazenagem

1. Operações básicas da armazenagem

O processo de armazenagem engloba diversas atividades desde a entrada dos produtos no armazém até à sua saída, sendo estas definidas por operações básicas da armazenagem (Carvalho et al. 2012).



Figura 30 - Operações básicas de armazenagem.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2012, p. 306).

Abordando especificamente cada uma das operações básicas de armazenagem (Carvalho et al., 2012):

- Receção e Conferência – A receção e conferência dos produtos engloba sete etapas sequenciais:
 1. Programação das chegadas;
 2. Chegada do veículo e alocação do mesmo um cais de descarga;
 3. Descarga física do produto;
 4. Conferência do produto;
 5. Eventual paletização/repaletização do produto;
 6. Definição da localização do produto na zona de armazenagem;
 7. Atualização do *stock* informático.

Por forma a evitar congestionamentos na zona de receção dos produtos deverão marcar-se previamente as chegadas dos transportes de produtos, facilitando também as etapas posteriores.

- Arrumação – A atividade de arrumação consiste na armazenagem dos artigos em espaços definidos para o efeito. Poderão ser adotados diversos sistemas para a definição da localização da área de arrumação dos diversos artigos, tendo estes um impacto significativo na eficiência do manuseamento e movimentação dos produtos dentro do armazém.
- Picking – Após receção e armazenamento dos produtos verifica-se a atividade de *picking*, sendo esta despotelada pela receção de encomendas dos clientes. O *picking* consiste essencialmente na recolha dos “produtos certos, na quantidade certa, de forma a satisfazer as necessidades manifestadas pelos clientes” (Carvalho et. al, 2012). O processo de *picking* poderá ser realizado em toda a zona de armazenagem ou pode existir uma área dedicada no armazém a esta atividade por forma a reduzir as grandes deslocações por parte dos recursos humanos;
- Preparação e expedição – A preparação e expedição são as atividades finais realizadas dentro do armazém por forma a satisfazer as encomendas dos clientes. A atividade de preparação consiste na preparação das paletes para a fase de expedição, ou seja, colocar os produtos da encomenda na palete respetiva e proceder à cintagem ou filmagem da palete. Posteriormente, as paletes são consolidadas junto ao cais onde se irá efetuar a carga do veículo que irá levantar os produtos em questão.

2. Equipamentos utilizados na armazenagem

Na atividade da armazenagem é utilizado um conjunto de equipamentos que permite facilitar a tarefa humana, otimizar o espaço e a própria atividade. Kay (2012) classifica os equipamentos utilizados no processo de armazenagem nos seguintes grupos:

1. Equipamento de movimentação de cargas – Equipamento utilizado para transportar artigos de um local para outro, nomeadamente entre áreas de armazenagem ou plataformas de carga. Nesta categoria enquadram-se os variados sistemas de pontes rolantes (*conveyors*), guindastes (*cranes*) e máquinas de transporte industrial (*industrial trucks*), entre as quais se destacam as empilhadoras, as porta-paletes e os *stackers*.

- a. Empilhadoras – As empilhadoras são máquinas utilizadas para carregar e descarregar mercadorias através do contrabalanço do peso do operador e a máquina em si em relação à carga que se transporta, tendo a capacidade de movimentar verticalmente uma forquilha por forma a carregar as paletes em

níveis de altura diferentes. Existem variados tipos de empilhadoras com capacidades de carga diferentes, sendo que a sua mobilidade atribui uma elevada flexibilidade à sua utilização face a outros equipamentos industriais de armazenagem pelo facto de poder ser aplicável nas mais variadas situações. Na Figura 31 apresenta-se uma empilhadora de forquilha frontal, a tipologia de empilhadora mais aplicada em armazéns:

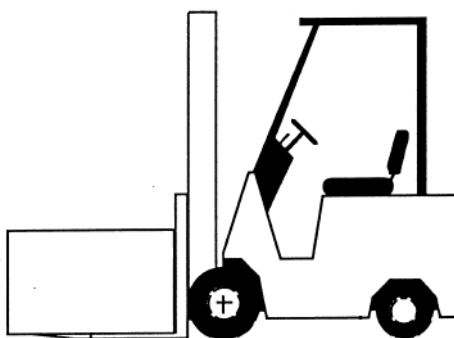


Figura 31 - Empilhadora de forquilha frontal.

Fonte: Adaptado de Kay (2012, p. 49).

Segundo Sullivan (2016), a vida útil média de uma empilhadora é de 10.000 horas, variando consoante a sua marca, a manutenção realizada e também se é utilizada em espaços frios ou eleva cargas elevadas.

- b. *Stackers* - Equipamento semelhante às empilhadoras, distinguindo-se no facto de não funcionar com o apoio do contrabalanço do operador e da máquina, sendo, portanto, utilizado para transportar menos carga. Na Figura 32 apresenta-se um *stacker* tradicional:

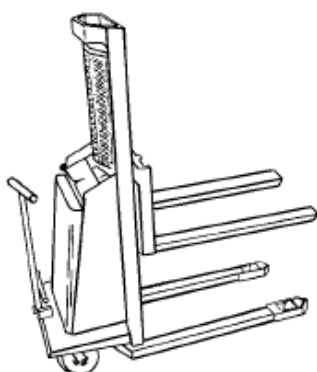


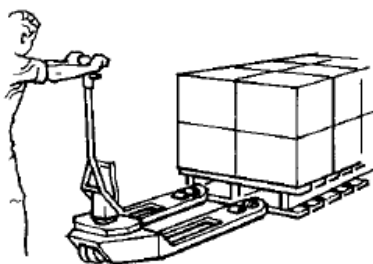
Figura 32 – *Stacker*.

Fonte: Kay (2012, p. 42).

Os *stackers* têm uma vida útil média semelhante à das empilhadoras (cerca de 10.000 horas), variando, também, consoante a sua marca, a manutenção realizada e também se é utilizada em espaços frios ou eleva cargas elevadas.

- c. Porta-paletes elétricos e manuais - Equipamentos de transporte específico de paletes, podendo ser elétricos ou manuais. A sua utilização em relação aos *stackers* e empilhadoras é mais limitada pelo facto de não ser possível carregar paletes em níveis de altura diferentes, só sendo possível o carregamento de paletes que se encontrem no chão;

**PORTA-PALETES
MANUAIS**



**PORTA-PALETES
ELÉTRICOS**

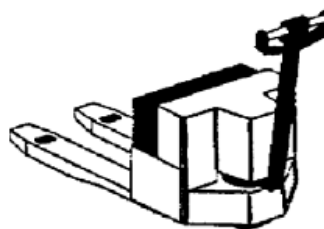


Figura 33 - Porta-paletes manuais e porta-paletes elétricos.

Fonte: Adaptado de Kay (2012, p. 41).

A vida útil de porta-paletes manuais e porta-paletes elétricos é diferente, sendo esta variável consoante a manutenção dos equipamentos e a sua

utilização (Science and Education Administration, 1978, p.5). Porta-paletes elétricos podem ser utilizados, em média, 14.800 horas, enquanto os manuais têm uma vida útil maior.

2. Equipamento de posicionamento de carga – Equipamento utilizado para a movimentação de material numa determinada localização, ou seja, equipamento diverso que coloca a carga de forma a permitir posteriormente o manuseamento, manufaturação, transporte ou armazenagem da mesma. Ao contrário do equipamento de transporte, os equipamentos de posicionamento são utilizados singularmente numa área de trabalho.

Entre os demais equipamentos de posicionamento destacam-se as plataformas hidráulicas para os cais de receção/expedição (*dock levelers*) e os variados tapetes rolantes, como por exemplo *ball transfer tables*;

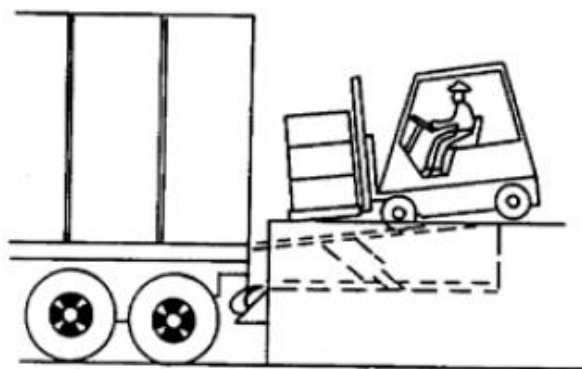


Figura 34 - Plataforma hidráulica (dock leveler).

Fonte: Kay (2012, p. 21).

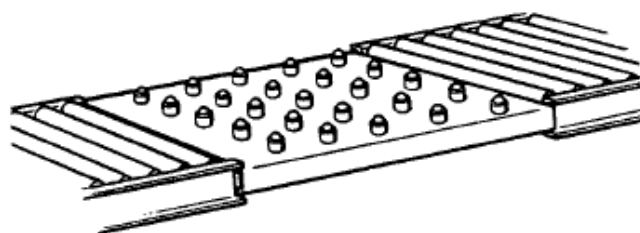


Figura 35 - Tapete rolante horizontal com esferas (*ball transfer tables*).

Fonte: Kay (2012, p. 21).

3. Equipamento de formação unitária de carga – Equipamento utilizado para garantir a manutenção da integridade de materiais quando manuseados como uma única unidade de carga durante o transporte e para armazenagem. Paletes, caixas de cartão ou de plástico e sacos são destacados pela sua utilização elevada ao nível industrial;

CAIXAS DE CARTÃO



PALETES



Figura 36 - Caixas de cartão e paletes.

Fonte: Kay (2012, p. 10 e 12).

4. Equipamento de armazenagem – Equipamento concebido especificamente para a armazenagem de artigos durante determinado tempo. Desde estantes com um único espaço de armazenagem até estantes com vários espaços de armazenagem em altura, os equipamentos de armazenagem poderão ser os mais diversos tendo em conta as características do armazém e a necessidade de armazenagem. Alguns equipamentos de armazenagem poderão incluir o transporte de materiais (nomeadamente sistemas automatizados como por exemplo *Automated Storage and Retrieval Systems*, ASRS);

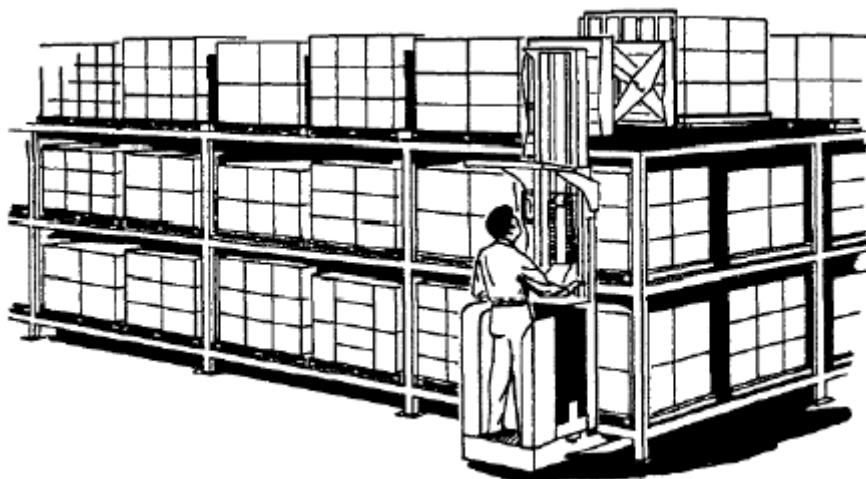


Figura 37 - Estantes com dois espaços de armazenagem em profundidade e três verticalmente.

Fonte: Kay (2012, p. 56).

5. Equipamento de controlo e identificação – Equipamento utilizado para recolher e comunicar informação decorrente do fluxo de materiais em determinada área. Esta identificação poderá associar-se a um sistema integrado de informação de armazenagem assente na identificação através de códigos de barras, porém, esta identificação também poderá ser verificada manualmente, apesar de ser mais moroso.

3. Modelos de classificação de artigos - Análise ABC

A análise ABC ou critério do valor económico é um dos critérios de classificação de artigos mais utilizados. Conforme descrito por Carvalho et al. (2012), a análise ABC assenta no princípio de Pareto, tendo Pareto identificado que, na altura em que vivia, 80% da riqueza em Itália pertencia a cerca de 20% da população. Tendo este princípio em consideração, no âmbito da gestão de existências, a análise ABC distingue os diferentes artigos em três classes:

- Classe A – Artigos que representem 20% da totalidade da quantidade de artigos diferenciados e 80% da faturação total;
- Classe B - Artigos que representem 30% da totalidade da quantidade de artigos diferenciados e 15% da faturação total;
- Classe C - Artigos que representem 50% da totalidade da quantidade de artigos diferenciados e 5% da faturação total.

Os artigos da classe A tornam-se nos artigos mais importantes e prioritários à gestão dado o seu elevado valor monetário. Importa referir que o método de análise ABC também poderá ser aplicado a outras características dos artigos, nomeadamente a sua taxa de movimentação:

- Rotatividade – A rotatividade ou procura dos artigos também poderá ser um critério de classificação a ter em conta no *layout* de um armazém. Conforme descrito por Bošnjaković (2010), analisando as quantidades médias de entrada e saída de artigos, poderão dividir-se os mesmos três classes:
 - Classe F (*Fast Moving*) – Artigos de alta rotação;
 - Classe S (*Slow Moving*) – Artigos de rotação reduzida;
 - Classe N (*Non moving*) – Artigos raramente movimentados.

A definição das diferentes classes poderá ser efetuada com recurso a uma análise ABC (como referido anteriormente) ou ser assente em outros pressupostos de índole técnica. Tendo em conta esta classificação, os artigos de maior rotação devem ser localizados em zonas junto à receção e expedição, por forma a minimizar a distância percorrida na sua movimentação.

O sistema de localização fixa poderá apoiar-se num destes métodos de classificação de artigos ou num conjunto deles, estando tal decisão a cargo do gestor de armazém.

4. Segurança na Armazenagem

No âmbito da segurança na armazenagem interligada com o fluxo físico de artigos destacam-se os seguintes capítulos e respetivos artigos do Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho Trabalho nos estabelecimentos comerciais, de escritório e serviços, conforme descrito no Decreto-lei n.º243/1986, de 20 de agosto:

- Armazéns, Arrecadações e Adegas (Capítulo VIII) – Constituído por dois artigos, este capítulo define medidas de iluminação e ventilação de espaços subterrâneos (Artigo 34.º), como também a forma de como deverá ser verificado o empilhamento de materiais armazenados (Artigo 35.º) para que estes não estejam desequilibrados nem que prejudiquem a conveniente iluminação do espaço em que se encontram;
- Dispositivos de Proteção Individual (Capítulo XI) – Tendo em conta eventuais riscos inerentes à atividade que desempenham, os trabalhadores deverão ter à sua disposição equipamentos de proteção individual por forma a realizarem as suas atividades em segurança. De realçar que estes equipamentos não deverão ser utilizados como meio de substituição a qualquer medida ou técnica de segurança, mas sim como medida complementar de segurança (Artigo 47.º);
- Primeiros Socorros (Capítulo XII) – Define a necessidade de todos os locais de trabalho deterem, como requisito mínimo, um posto de primeiros socorros ou armários, caixas ou bolsas com conteúdo mínimo destinado a primeiros socorros” (Artigo 48.º) por forma a fazer face a eventuais acidentes que ocorram nos demais locais de trabalho;

- Entidade fiscalizadora e sanções (Capítulo XIV) – Define a Inspeção Geral do Trabalho, a Direção-Geral dos Cuidados de Saúde Primários e outras entidades competentes como agentes de fiscalização do cumprimento das medidas especificadas no regulamento em questão (Artigo 51º), devendo estes agentes, em caso de incumprimento, impor sanções previstas no regime legal estabelecido no Decreto-lei n.º 491/85, de 26 de novembro (Artigo 52º).

Verifica-se, portanto, que em termos legais existe a preocupação com situações de proteção individual dos trabalhadores e devida armazenagem e acondicionamento dos materiais. Estas medidas, como referido anteriormente, fazem face a riscos de segurança que comprometem a saúde dos trabalhadores.

Referências Bibliográficas

- BOŠNJAKOVIĆ, M. (2010). Multicriteria inventory model for spare parts. *Tehnicki Vjesnik*, 17(4), 499-504.
- CARVALHO, J. C.; GUEDES, A. P.; ARANTES, A. J.; MARTINS, A. L.; LUÍS, C. A.; DIAS, E. B.; . . . RAMOS, T. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento* (1ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- KAY, M. G. (2012). *Material Handling Equipment*. Fitts Dept. of Industrial and Systems Engineering, North Carolina University.
- SCIENCE AND EDUCATION ADMINISTRATION (1978). *SYSTEMS FOR HANDLING GROCERY PRODUCTS FROM SUPPLIER TO DISTRIBUTION WAREHOUSE*. Washington D.C., United States Department of Agriculture.
- SULLIVAN, J. (13 de dezembro de 2016). *How long will a forklift last and forklift average use*, <https://www.tmhnc.com/blog/how-long-will-a-forklift-last-and-forklift-average-use>, consultado em março de 2020.

Legislação

- Decreto-Lei n.º 491/1985, I Série n.º272, 26 de novembro de 1985, 2099-2106.
- Decreto-Lei n.º 243/1986 – *Regulamento Geral de Higiene e Segurança no Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritório e Serviços*, Diário da República, I Série n.º190, 20 de agosto de 1986, 2099-2106.

Apêndice C – Método de investigação

1. Estratégias de Investigação

- Estratégia de Investigação Quantitativa – A estratégia de investigação quantitativa baseia-se na formulação prévia de hipóteses para, posteriormente, utilizando técnicas de verificação sistemática, procurar explicações para os fenómenos estudados. Desta forma, esta estratégia objetiva testar ou provar teorias através da verificação da relação entre variáveis. Importa notar que neste modo de abordagem os dados a serem recolhidos são observáveis e quantificáveis, resultantes da observação de factos, acontecimentos e fenómenos objetivos existentes independentemente do investigador;
- Estratégia de Investigação Qualitativa – Enquanto na estratégia de investigação quantitativa o investigador em questão não tem influência direta na interpretação dos resultados, na estratégia de investigação qualitativa entende-se que existe uma relação indissociável entre o mundo real e a subjetividade do investigador dado que a interpretação dos fenómenos observados e a atribuição dos respetivos significados é feita a partir de uma interpretação de eventuais padrões encontrados nos dados recolhidos. Desta forma, esta estratégia de investigação aplica-se a estudos indutivos e descritivos, objetivando alcançar um entendimento mais profundo e subjetivo do objeto de estudo em questão, menosprezando medições e análises estatísticas;
- Estratégia de Investigação Mista – Cada uma das estratégias de investigação descritas anteriormente têm associadas à sua aplicação vantagens e desvantagens, podendo, em certas situações, os investigadores combinar ambas as estratégias por forma a capitalizar as suas potencialidades e colmatar eventuais vulnerabilidades específicas de cada uma. Desta forma constitui-se uma terceira tipologia de estratégia de investigação, a estratégia de investigação mista, combinando num mesmo estudo científico ambas as abordagens.

2. Desenhos de Pesquisa

- Transversal – O desenho de pesquisa transversal objetiva estudar uma variação relacionada com indivíduos, famílias, organizações, países ou outros objetivos. Essa variação só poderá ser estabelecida através do estudo de mais que um caso, pelo que este tipo de estudos pressupõe a recolha de dados referentes a diversos casos num determinado instante temporal, por forma a detetar padrões de associação através da coligação de dados quantitativos ou qualitativos;
- Longitudinal – O estudo longitudinal permite responder a alterações verificadas durante um determinado período de tempo, sendo, portanto, um estudo para identificar tendências de evolução temporal associadas a determinado objeto de estudo;
- Experimental – A tipologia de investigação experimental está estruturada por forma a orientar-se para o resultado e comprovação fundamentada e fiável dos dados. Neste desenho de investigação o objeto de estudo é submetido à influência de diversas variáveis independentes, sendo que posteriormente o investigador examina a relação que se estabelece entre o objeto de estudo (variável dependente) e as variáveis independentes que aplica;
- Estudo de caso – O estudo de caso consiste num procedimento metodológico através do qual o investigador objetiva recolher informação relativa a um fenómeno particular inserido no seu contexto. Ao contrário do desenho de investigação experimental, o estudo de caso não tem como objetivo manipular diversas variáveis, mas sim descrever rigorosamente determinada unidade de observação, sendo esta o centro de atenção do investigador. O estudo de caso é tendencialmente enquadrado no âmbito das estratégias de investigação qualitativas devido à sua natureza empírica e descritiva, porém, este estudo poderá assumir um carácter analítico, questionando determinada situação e confrontando-a com teorias existentes, devendo-se assumir, neste caso, uma estratégia de investigação quantitativa;

- Comparativo – O desenho de pesquisa comparativo é utilizado quando se pretende estudar dois ou mais casos contrastantes recorrendo a métodos idênticos. A lógica comparativa tem subjacente a ideia de que os fenómenos sociais são mais facilmente compreendidos caso sejam comparados com outros casos ou situações que apresentem diferenças significativas entre si. Este tipo de desenho de pesquisa poderá ter lugar num contexto em que a seleção dos grupos a investigar é feita por base numa variável qualitativa (nomeadamente o sexo ou estatuto social) ou numa variável quantitativa (idade ou salário);
- Grounded theory – É conhecida por pesquisa interpretativa ou teoria fundamentada, pois o “investigador procura desenvolver uma teoria assente em dados sistematicamente recolhidos e analisados de forma iterativa” (Santos, et al., 2016, p. 40). Este desenho de pesquisa implica o desenvolvimento contínuo de uma teoria sobre determinado assunto, sendo esta fundamentada através da observação empírica. Naturalmente, esta metodologia utiliza essencialmente uma estratégia qualitativa, embora não exclusiva;
- Histórico – O desenho de pesquisa histórico aplica-se, como o próprio nome indica, a estudos da história. Ao contrário dos desenhos de pesquisa anteriormente apresentados, a história trabalha com informação pré-existente. Desta forma, só é possível encontrarem-se respostas às questões derivadas da problemática identificada através da informação que as fontes fornecem, sendo que neste desenho de pesquisa a forma como são colocadas as questões assume especial importância, devendo esta ser flexível consoante as possibilidades das fontes estudadas. As questões deverão ser elaboradas de forma a que as respostas sejam aquilo que as provas demonstram.

3. Questionários

Santos et al. (2016, p. 78), aponta aspetos considerados relevantes na realização de questionários: (i) modalidades de perguntas efetuadas; (ii) tipo de perguntas; (iii) qualidade e organização das perguntas.

1. Modalidades de perguntas efetuadas – No âmbito de um questionário poderão realizar-se perguntas abertas, fechadas ou de escolha múltipla.
 - Abertas - Conforme descrito por Pardal e Correia (1995, p. 54, apud Santos et al., 2016, p. 78), as perguntas abertas permitem uma total liberdade de resposta, devendo, por isso, serem utilizadas criteriosamente;
 - Fechadas – Ao contrário das questões abertas, as questões fechadas implicam uma resposta singular e precisa, normalmente dicotómica (“sim” ou não”);
 - Escolha Múltipla – Como o próprio nome indica, são questões que permitem ao indivíduo que responde ao questionário selecionar entre diversas opções qual a resposta que vai de encontro à sua perceção.
2. Tipo de perguntas – Pardal e Correia (1995, p. 59, apud Santos et al., 2016, p. 82-83) destaca seis tipos de perguntas consoante os objetivos a que se propõem:
 - Perguntas Explícitas – São perguntas que procuram obter respostas diretas e objetivas, levando, desta forma, à abstenção ou respostas pouco sinceras, especialmente quando abordam assuntos mais sensíveis;
 - Perguntas de Índice – Ao contrário das perguntas explícitas, as perguntas de índice visam estudar determinado assunto contornando os aspetos que procura conhecer através da abordagem de “diferentes perspetivas subsidiárias entre si, mas, sempre de forma indireta” (Santos et al., 2016, p. 82);
 - Perguntas de Facto – Dizem respeito a aspetos mais concretos, sendo perguntas de resposta simples. Exemplos de perguntas de facto são perguntas relacionadas com a idade, profissão, género, entre outros;
 - Perguntas de Ação – Tal como as perguntas de facto, são perguntas de resposta direta e relativas a atividades do passado, podendo estas ter ocorrido na vida dos inquiridos há algum tempo;

- Perguntas de Intenção – São perguntas que convidam o inquirido a apresentar a sua perspetiva sobre determinada situação real ou hipotética, sendo, por vezes, de resposta difícil ou incómoda. Por exemplo, perguntar a intenção de voto;
 - Perguntas de Opinião – Solicitam ao inquirido a “manifestação da sua sensibilidade relativamente a um dado tema ou questão” (Santos et al., 2016, p. 83).
3. Qualidade e organização das perguntas - Importa também abordar o aspeto da qualidade e organização das perguntas, sendo que, segundo Pardal e Correia (1995, p. 61-62, apud Santos et al., 2016, p. 83-84), o questionário deverá ser construído segundo uma lógica de respeito a determinados critérios de ordenação prática que se relacionam com a redação, a ordem e o número de perguntas:
- Redação – Quanto à redação deverá procurar-se que as perguntas sejam compreensíveis, devendo, para o efeito, serem claras, coerentes e neutras, não induzindo determinadas respostas e não envolverem em si próprias juízos de valor ou preconceitos por parte do investigador.
 - Ordem – Em relação à ordem, vários autores apontam que a ordenação de perguntas deverá ser: primeiro as perguntas gerais e menos complexas, posteriormente as específicas; primeiro as perguntas concretas e depois as abstratas;
 - Número de Perguntas – Existem diversos fatores que poderão ajudar a determinar o número de perguntas de um questionário, porém, não existe nenhuma regra rígida quanto ao número de perguntas a serem efetuadas. Importa, no entanto, evitar questionários extensos pois estes levam a abandonos por parte dos inquiridos ou a respostas pouco sinceras.

Referências Bibliográficas

- SANTOS, L. B.; LIMA, J. V.; GARCIA, F. P.; MONTEIRO, F. T.; SILVA, N. P.; SILVA, J. F.; . . . AFONSO, C. D. (2016). *Caderno do IESM N°8 - ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DE TRABALHOS DE INVESTIGAÇÃO*, Instituto de Estudos Superiores Militares.
- PARDAL, L.; CORREIA, E. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto: Areal.

Apêndice D – Artigos pelas diferentes estantes do Armazém Mantimentos Secos

1. Estantes Norte

Tabela 8 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes norte conforme layout atual do armazém de mantimentos secos.

Cor	Identificação	Designação nominal
	N _i 1	Ração de Combate
	N _i 2	Farinha
	N _i 3	Sal
	N _i 4	Água
	N _i 5	Sumos
	N _i 6	Batata transformada
	N _i 7	Batata transformada e Cereais processados
	N _i 8	Molhos e caldos
	N _i 9	Molhos
	N _i 10	Especiarias e levedura para pão
	N _i 11	Preparado para sobremesa
	N _i 12	Material diverso

Fonte: Elaboração do autor.

2. Estantes Centrais

Tabela 9 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes centrais conforme layout atual do armazém de mantimentos secos.

Cor	Identificação	Designação nominal
	C _i 1	Laticínios – Leite
	C _i 2	Vegetais
	C _i 3	Gorduras (Banha de porco)
	C _i 4	Vinagre e Vegetais
	C _i 5	Sopas
	C _i 6	Melhorante para pão e Caldos
	C _i 7	Vinho
	C _i 8	Salsichas enlatadas
	C _i 9	Pescado enlatado
	C _i 10	Tomate
	C _i 11	Vegetais
	C _i 12	Açúcar e tomate
	C _i 13	Cereais processados
	C _i 14	Preparados para sobremesa, Café e Leite em pó
	C _i 15	Preparados para sobremesa
	C _i 16	Cereais processados, Doces e Chá
	C _i 17	Doces e Cereais processados
	C _i 18	Gorduras (Azeite)

Fonte: Elaboração do autor.

3. Estantes Sul

Tabela 10 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes sul conforme layout atual do armazém de mantimentos secos.

Cor	Identificação	Designação nominal
	S _i 1	Arroz
	S _i 2	Massas
	S _i 3	Leguminosas
	S _i 4	Fruta em calda
	S _i 5	Gorduras (Óleo alimentar)

Fonte: Elaboração do autor.

Apêndice E – Questionários: Impressos e análise de resultados

1. Impressos dos Questionários realizados

1.1. Questionário realizado aos despenseiros¹ das diversas UEO

QUESTIONÁRIO

O presente questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Ciências Militares Navais especialidade de Administração Naval, realizada na Escola Naval. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos, sendo que as respostas dos inquiridos representam apenas a sua opinião individual e não da Unidade a que pertencem.

Pretende-se com este questionário avaliar a existência de congestionamentos nos fluxos de recolha de géneros alimentares na DOT-SA e a qualidade do serviço prestado pela mesma.

Nas questões de escolha múltipla assinale com uma cruz a sua opção de resposta, enquanto nas questões descritivas escreva a sua resposta no espaço designado para o efeito.

Por favor, tente responder a todas as questões e com a maior sinceridade. A sua participação é voluntária e anónima, pelo que não é necessário colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário.

1. Considera os horários definidos para a recolha de géneros adequados?

☐ Sim ☐ Não. Porquê? _____

2. Costuma esperar quanto tempo (em minutos) para ser atendido?

0 5 10 20 25 30 30+
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3. Teve alguma situação em que os géneros alimentares que recebera não estavam devidamente embalados?

☐ Sim ☐ Não

¹ Militares responsáveis pelo serviço de alimentação da unidade que integram, sendo, no caso em análise os representantes das unidades clientes da DOT-SA.

4. Considera-se satisfeito com o serviço prestado pela Direção de Abastecimento?

☐

Sim

☐

Não. Porquê? _____

5. Identifique eventuais medidas de melhoria ao processo de recolha de géneros alimentares.

Obrigado pela sua colaboração.

1.2. Questionário realizado aos diversos distribuidores que entregam géneros alimentares na DOT-SA

QUESTIONÁRIO

O presente questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação de Mestrado em Ciências Militares Navais especialidade de Administração Naval, realizada na Escola Naval. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos, sendo que as respostas dos inquiridos representam apenas a sua opinião individual e não da empresa a que pertencem.

Pretende-se com este questionário avaliar a existência de congestionamentos nos fluxos de fornecimento de géneros alimentares na DOT-SA e a qualidade do serviço prestado pela mesma.

Nas questões de escolha múltipla assinale com uma cruz a sua opção de resposta, enquanto nas questões descritivas escreva a sua resposta no espaço designado para o efeito.

Por favor, tente responder a todas as questões e com a maior sinceridade. A sua participação é voluntária e anónima, pelo que não é necessário colocar a sua identificação em nenhuma das folhas nem assinar o questionário.

1. Considera os horários definidos para a entrega de géneros adequados?

☐ Sim ☐ Não. Porquê? _____

2. Costuma esperar quanto tempo (em minutos) para ser atendido?

0 5 10 20 25 30 30+
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3. Teve alguma situação em que os géneros alimentares que pretendia fornecer foram recusados?

☐ Sim. Por que razão? _____

☐ Não.

4. Identifique eventuais medidas de melhoria ao processo de entrega de géneros alimentares.

Obrigado pela sua colaboração.

2. Análise de Resultados

2.1. Questionário realizado aos clientes

2.1.1. Definição do nível de confiança e amostra representativa

Para uma população constituída por 27 indivíduos (despenseiros das diversas UEO, tendo em consideração as UN em missão fora da BNL) e um nível de confiança de 90%, com recurso à fórmula de Slovin calculou-se a amostra representativa necessária (Glen, 2012):

$$n = \frac{N}{1 + N \times e^2}$$

Equação 3 - Fórmula de Slovin.

Sendo:

n – Tamanho da amostra representativa;

N – Tamanho da população considerada;

e – Erro tolerado (calculado através da subtração do nível de confiança considerado ao número inteiro 1).

Verificou-se, portanto, que a amostra representativa para um nível de confiança de 90% seria 21 inquiridos. Apesar deste objetivo, apenas 12 inquiridos (44% da população) responderam ao questionário em questão, o que faz com que as respostas obtidas tenham um nível de confiança de 80%.

2.1.2. Análise das respostas obtidas

Apresenta-se a análise às respostas obtidas:

Questão 1. – Considera os horários definidos para a recolha de géneros adequados?

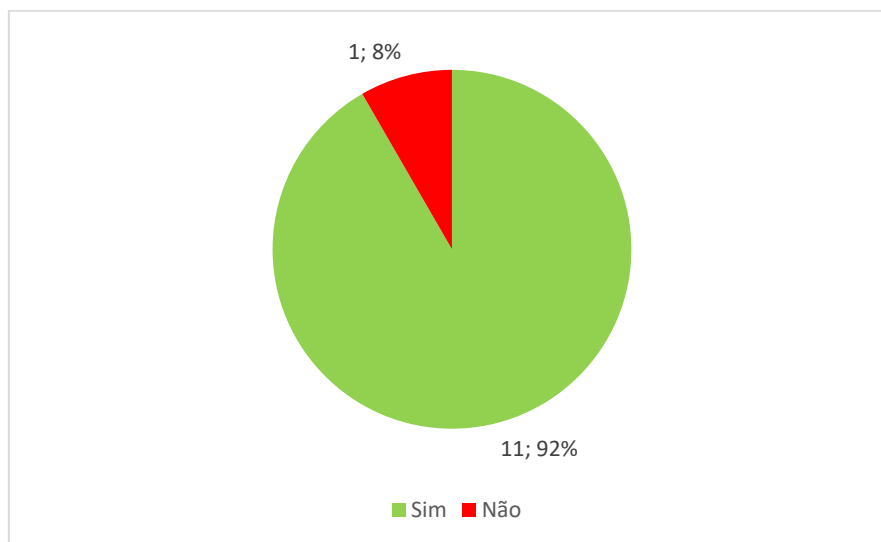


Figura 38 - Registo das respostas dos clientes à questão 1.

Fonte: Elaboração do autor.

Análise – Em relação à questão no âmbito dos horários definidos para a recolha de géneros verifica-se um elevado número de respostas positivas, sendo que cerca de 92% dos inquiridos demonstraram-se satisfeitos com os atuais horários definidos para a recolha de géneros.

Questão 2. - Costuma esperar quanto tempo (em minutos) para ser atendido?

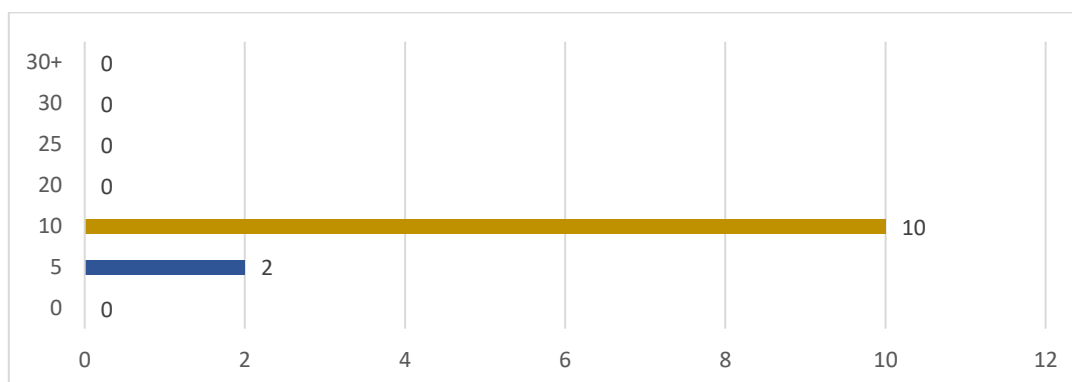


Figura 39 - Registo das respostas dos clientes à questão 2.

Fonte: Elaboração do autor.

Análise – Em relação à segunda questão verifica-se também uma elevada de frequência de respostas numa única opção, com cerca de dez inquiridos (83,3%) a expressarem que costumam esperar 10 minutos para serem atendidos. Foi, no entanto, registado por alguns inquiridos que o tempo de espera varia, naturalmente, consoante as pessoas que estiverem à espera para serem atendidas, pelo que é importante realçar que estes tempos de atendimento são os mais frequentes, porém, poderão verificar-se tempos de atendimento mais longos ou mais curtos conforme a fila de espera existente.

Questão 3. – Teve alguma situação em que os géneros alimentares que recebera não estavam devidamente embalados?

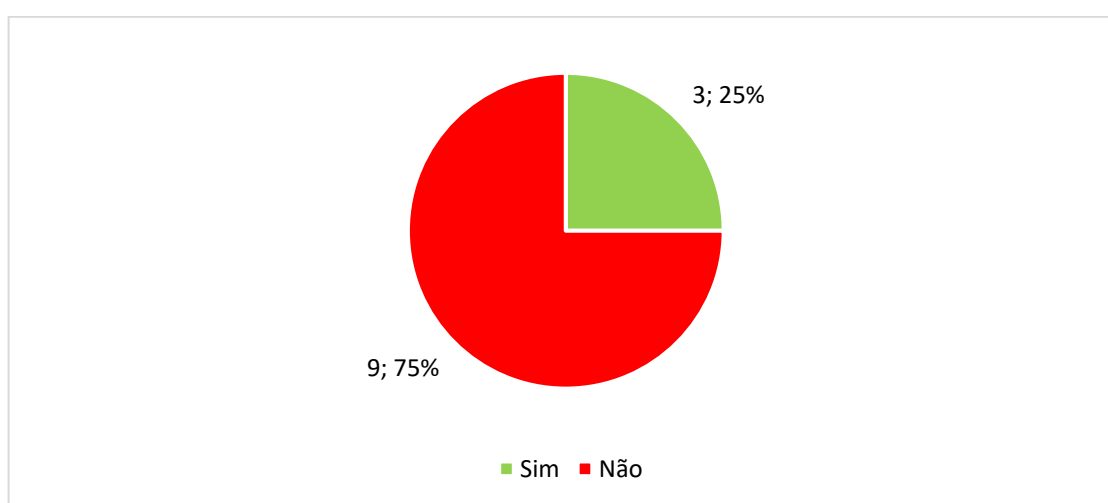


Figura 40 - Registo das respostas clientes à questão 3.

Fonte: Elaboração do autor.

Análise – Nove inquiridos (75%) expressaram que não experienciaram a receção de géneros alimentares embalados indevidamente, o que, apesar de ser uma frequência de respostas elevada, não invalida a ocorrência de situações de distribuição de géneros embalados indevidamente apontadas por três inquiridos (25%), situações estas que deverão ser tidas em atenção.

Questão 4. - Considera-se satisfeito com o serviço prestado pela Direção de Abastecimento?

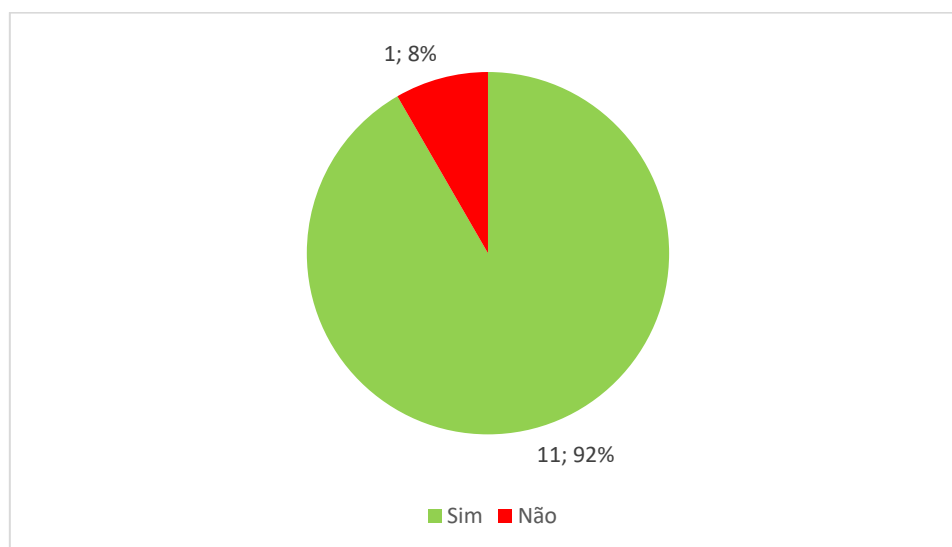


Figura 41 - Registo das respostas dos clientes à questão 4.

Fonte: Elaboração do autor.

Análise – Com uma elevada frequência de respostas afirmativa (11 inquiridos, 92%), verifica-se que os inquiridos consideram-se, em grande parte, satisfeitos com o serviço prestado pela Direção de Abastecimento no âmbito da distribuição de géneros alimentares.

Questão 5. Identifique eventuais medidas de melhoria ao processo de recolha de géneros alimentares.

Um inquirido identificou como medida de melhoria ao processo de recolha de géneros alimentares a adoção do fornecimento pela modalidade de entrega direta por mais famílias de artigos pertencentes à cadeia logística alimentar.

2.2. Questionário realizado aos fornecedores

2.2.1 Definição do nível de confiança e amostra representativa

Para uma amostra populacional constituída por 12 fornecedores e um nível de confiança de 90%, com recurso à fórmula de Slovin apresentada anteriormente, calculou-se que a amostra representativa necessária seria 11 inquiridos. Apesar deste objetivo, apenas 7 inquiridos (58% da população) responderam ao questionário em questão, o que indica um nível de confiança de cerca de 76%. Apesar de o nível de confiança se revelar demasiado baixo para considerar os resultados obtidos como representativos, apresentam-se os resultados obtidos.

2.2.2. Análise das respostas obtidas

Apresenta-se a análise às respostas obtidas:

Questão 1. – Considera os horários definidos para a entrega de géneros adequados?

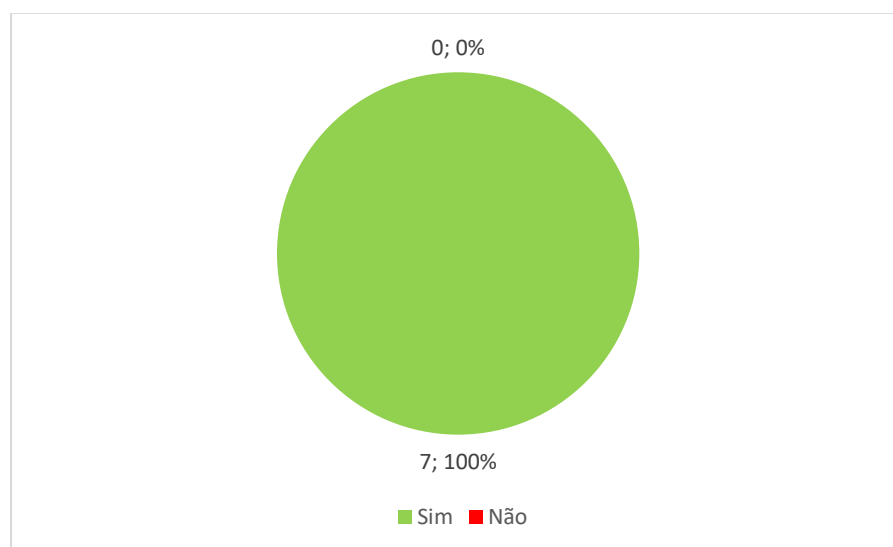


Figura 42 - Registo das respostas dos distribuidores à questão 1.

Fonte: Elaboração do autor.

Análise – Em relação à questão no âmbito dos horários definidos para a entrega de géneros verifica-se que todos os inquiridos expressaram-se satisfeitos com os atuais horários definidos.

Questão 2. - Costuma esperar quanto tempo (em minutos) para ser atendido?

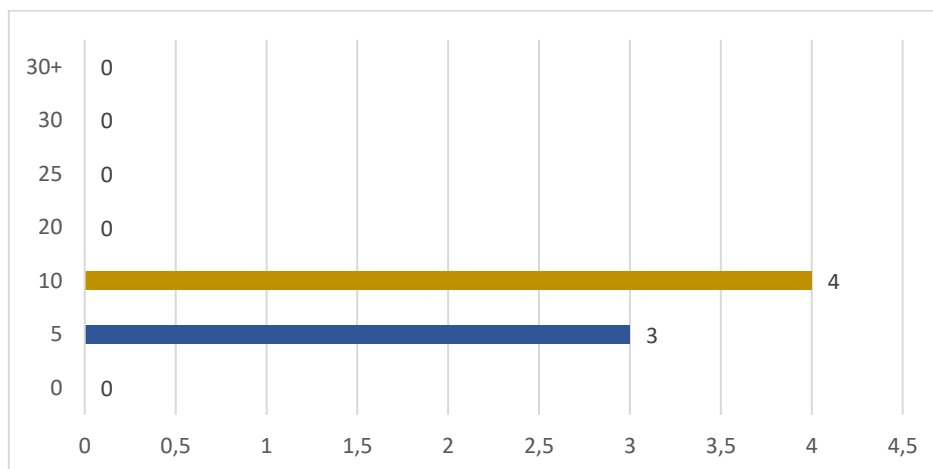


Figura 43 - Registo das respostas dos distribuidores à questão 2.

Fonte: Elaboração do autor.

Análise – Em relação à segunda questão verifica-se que o tempo de atendimento médio, indicado pelos inquiridos, é cerca de 5 minutos (três inquiridos, 43%) ou 10 minutos (quatro inquiridos, 57%). Apesar da dispersão entre estas duas respostas, ambas revelam que o tempo que os fornecedores demoram a ser atendidos é aceitável.

Questão 3. – Teve alguma situação em que os géneros alimentares que pretendia fornecer foram recusados?

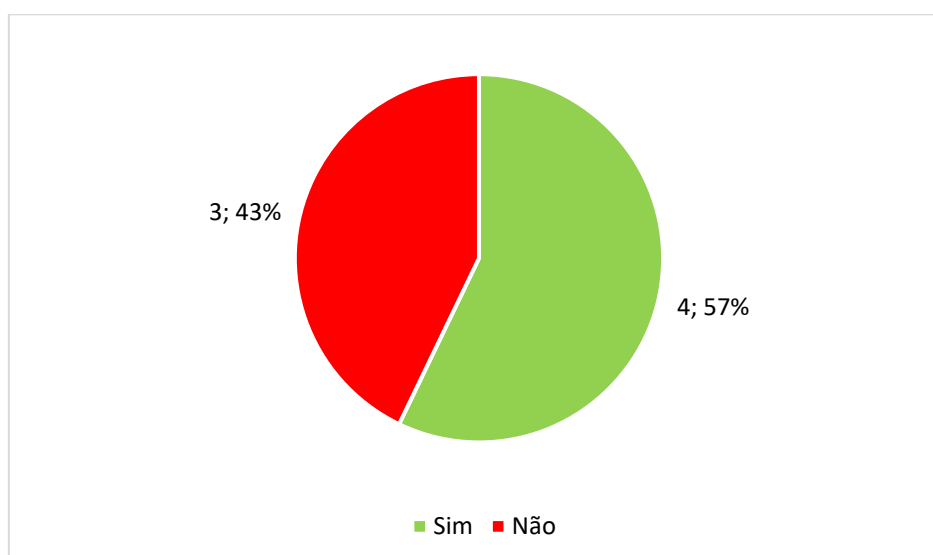


Figura 44 - Registo das respostas dos distribuidores à questão 3.

Fonte: Elaboração do autor.

Análise – Em relação à terceira questão, quatro inquiridos (57%) indicaram a ocorrência de situações em que foi-lhes recusado o fornecimento de géneros alimentares, tendo indicado, posteriormente, que tal facto deveu-se aos géneros alimentares fornecidos não deterem as mesmas características que as amostras entregues à DOT-SA, à falta de documentos ou à incorreta descrição de quantidade fornecida no documento de fornecimento.

Questão 4. Identifique eventuais medidas de melhoria ao processo de recolha de géneros alimentares.

Dois inquiridos apresentaram como medida de melhoria o reforço de pessoal na subsecção de depósito de mantimentos para tornar o processo de receção de géneros alimentares mais célere.

Referências Bibliográficas

GLEN, S. (14 de Maio de 2012). *Slovin's Formula: What is it and When do I use it?*,
<https://www.statisticshowto.com/how-to-use-slovins-formula/>, consultado em
março de 2020.

Apêndice F – Tabelas relativas à Análise ABC

1. Armazém de mantimentos secos

Tabela 11 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas no armazém de mantimentos secos.

<u>Famílias de Artigos</u>	<u>N.º Mov. Inbound</u>	<u>N.º Mov. Picking</u>	<u>Total N.º Deslocações</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>N.º Famílias</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>Classe</u>
<u>Laticínios Leite</u>	269	1064	1333	9,69%	9,69%	1	3,57%	3,57%	A
<u>Leguminosas</u>	216	1069	1285	9,34%	19,03%	1	3,57%	7,14%	A
<u>Gorduras</u>	141	1087	1228	8,93%	27,96%	1	3,57%	10,71%	A
<u>Vinhos</u>	226	925	1151	8,37%	36,33%	1	3,57%	14,29%	A
<u>Massas</u>	44	810	854	6,21%	42,54%	1	3,57%	17,86%	A
<u>Vegetais</u>	33	795	828	6,02%	48,56%	1	3,57%	21,43%	A
<u>Sumos</u>	80	726	806	5,86%	54,42%	1	3,57%	25,00%	B
<u>Especiarias</u>	36	687	723	5,26%	59,67%	1	3,57%	28,57%	B
<u>Arroz</u>	83	581	664	4,83%	64,50%	1	3,57%	32,14%	B
<u>Cereais Processados</u>	32	547	579	4,21%	68,71%	1	3,57%	35,71%	B
<u>Tomate</u>	19	450	469	3,41%	72,12%	1	3,57%	39,29%	B
<u>Molhos</u>	18	400	418	3,04%	75,16%	1	3,57%	42,86%	B
<u>Açúcar</u>	24	376	400	2,91%	78,07%	1	3,57%	46,43%	B
<u>Batata Transformada</u>	18	328	346	2,52%	80,58%	1	3,57%	50,00%	B
<u>Preparado p/ Sobremesa</u>	22	320	342	2,49%	83,07%	1	3,57%	53,57%	C
<u>Farinhas</u>	26	293	319	2,32%	85,39%	1	3,57%	53,57%	C
<u>Café</u>	14	290	304	2,21%	87,60%	1	3,57%	57,14%	C
<u>Caldos</u>	2	264	266	1,93%	89,53%	1	3,57%	60,71%	C

Otimização da Cadeia Logística da área da alimentação na Marinha Portuguesa:
Os fluxos de armazém

<u>Famílias de Artigos</u>	<u>N.º Mov. Inbound</u>	<u>N.º Mov. Picking</u>	<u>Total N.º Deslocações</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>N.º Famílias</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>Classe</u>
<u>Vinagre</u>	8	249	257	1,87%	91,40%	1	3,57%	64,29%	C
<u>Pescado enlatado</u>	11	234	245	1,78%	93,18%	1	3,57%	71,43%	C
<u>Água</u>	42	131	173	1,26%	94,44%	1	3,57%	75,00%	C
<u>Salsichas enlatadas</u>	9	157	166	1,21%	95,65%	1	3,57%	78,57%	C
<u>Fruta em calda</u>	6	148	154	1,12%	96,76%	1	3,57%	82,14%	C
<u>Doces</u>	5	130	135	0,98%	97,75%	1	3,57%	85,71%	C
<u>Sopas</u>	6	125	131	0,95%	98,70%	1	3,57%	89,29%	C
<u>Ração de Combate</u>	41	52	93	0,68%	99,37%	1	3,57%	92,86%	C
<u>Levedura e Melhorante Pão</u>	3	40	43	0,31%	99,69%	1	3,57%	96,43%	C
<u>Chá</u>	6	37	43	0,31%	100%	1	3,57%	100%	C
<u>Total</u>			<u>13755</u>	<u>100%</u>		<u>28</u>	<u>100%</u>		

Fonte: Elaboração do autor.

2. Câmaras frigoríficas

Câmara Frigorífica da Carne

Tabela 12 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica da Carne.

<u>Famílias de Artigos</u>	<u>N.º Mov. Inbound</u>	<u>N.º Mov. Picking</u>	<u>Total N.º Deslocações</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>N.º Famílias</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>Classe</u>
<u>Carne Vermelha Porco</u>	247	1783	2030	44,82%	44,82%	1	12,50%	12,50%	A
<u>Carne Branca Perú</u>	74	595	669	14,77%	59,59%	1	12,50%	25,00%	A
<u>Carne Branca Frango</u>	129	455	584	12,89%	72,49%	1	12,50%	37,50%	B
<u>Carne de Vaca de 1ª</u>	88	351	439	9,69%	82,18%	1	12,50%	50,00%	B
<u>Carne Branca Pato</u>	30	250	280	6,18%	88,36%	1	12,50%	62,50%	C
<u>Carne Vermelha Borrego</u>	28	182	210	4,64%	93,00%	1	12,50%	75,00%	C
<u>Carne de Vaca de 2ª</u>	22	140	162	3,58%	96,58%	1	12,50%	87,50%	C
<u>Alheira</u>	16	139	155	3,42%	100%	1	12,50%	100%	C
<u>Total</u>			<u>4529</u>	<u>100%</u>		<u>8</u>	<u>100%</u>		

Fonte: Elaboração do autor.

Câmara Frigorífica do Peixe

Tabela 13 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica do Peixe.

<u>Famílias de Artigos</u>	<u>N.º Mov. Inbound</u>	<u>N.º Mov. Picking</u>	<u>Total N.º Deslocações</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>N.º Famílias</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>Classe</u>
<u>Hortícolas congelados</u>	79	1258	1337	25,86%	25,86%	1	14,29%	14,29%	A
<u>Peixe congelado</u>	160	1073	1233	23,84%	49,70%	1	14,29%	28,57%	B
<u>Moluscos</u>	203	861	1064	20,58%	70,28%	1	14,29%	42,86%	B
<u>Marisco</u>	45	844	889	17,19%	87,47%	1	14,29%	57,14%	C
<u>Tubérculos congelados</u>	12	288	300	5,80%	93,27%	1	14,29%	71,43%	C
<u>Pasteis de Bacalhau</u>	6	186	192	3,71%	96,98%	1	14,29%	85,71%	C
<u>Gelados</u>	9	147	156	3,02%	100%	1	14,29%	100%	C
<u>Total</u>			<u>5171</u>	<u>100%</u>		<u>7</u>	<u>100%</u>		

Fonte: Elaboração do autor.

Câmara Frigorífica do Bacalhau

Tabela 14 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica do Bacalhau.

<u>Famílias de Artigos</u>	<u>N.º Mov. Inbound</u>	<u>N.º Mov. Picking</u>	<u>Total N.º Deslocações</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>N.º Famílias</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>Classe</u>
<u>Bacalhau</u>	123	578	701	90,92%	90,92%	1	50,00%	50,00%	A
<u>Bacalhau Desfiado</u>	7	63	70	9,08%	100%	1	50,00%	100%	B
<u>Total</u>			<u>771</u>	<u>100%</u>		<u>2</u>	<u>100%</u>		

Fonte: Elaboração do autor.

Câmara Frigorífica da Charcutaria e Laticínios

Tabela 15 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica da Charcutaria e Laticínios.

<u>Famílias de Artigos</u>	<u>N.º Mov. Inbound</u>	<u>N.º Mov. Picking</u>	<u>Total N.º Deslocações</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>N.º Famílias</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>Classe</u>
<u>Derivados Gorduras, Maionese e Marmelada</u>	67	1068	1135	26,15%	26,15%	1	14,29%	14,29%	A
<u>Derivados Frescos</u>	89	868	957	22,05%	48,20%	1	14,29%	28,57%	B
<u>Chourição e Chouriços</u>	58	769	827	19,06%	67,26%	1	14,29%	42,86%	B
<u>Fiambre</u>	34	445	479	11,04%	78,29%	1	14,29%	57,14%	C
<u>Presunto</u>	19	371	390	8,99%	87,28%	1	14,29%	71,43%	C
<u>Bacon</u>	17	325	342	7,88%	95,16%	1	14,29%	85,71%	C
<u>Farinheira</u>	17	193	210	4,84%	100%	1	14,29%	100%	C
<u>Total</u>			4340	100%		7	100%		

Fonte: Elaboração do autor.

Câmara Frigorífica da Fruta, Cenoura e Limão

Tabela 16 - Análise ABC às famílias de artigos armazenadas na Câmara Frigorífica da Fruta, Cenoura e Limão.

<u>Famílias de Artigos</u>	<u>N.º Mov. Inbound</u>	<u>N.º Mov. Picking</u>	<u>Total N.º Deslocações</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>N.º Famílias</u>	<u>%</u>	<u>% Ac.</u>	<u>Classe</u>
<u>Fruta diversa</u>	2080	2370	4450	73,87%	73,87%	1	25,00%	25,00%	A
<u>Cenoura</u>	101	580	681	11,30%	85,18%	1	25,00%	50,00%	B
<u>Limão</u>	67	413	480	7,97%	93,14%	1	25,00%	75,00%	B
<u>Alho</u>	32	381	413	6,86%	100%	1	25,00%	100%	C
<u>Total</u>			6024	100%		4	100%		

Fonte: Elaboração do autor.

Apêndice G – Propostas de *Layout*

1. Artigos distribuídos pelas diversas estantes do Armazém Mantimentos Secos, conforme *Layout* proposto

1.1. Estantes Norte

Tabela 17 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes norte conforme layout modelo proposto.

Cor	Identificação	Designação nominal
	N _f 1	Laticínios – Leite
	N _f 2	Leguminosas
	N _f 3	Massas
	N _f 4	Cereais processados (Cereais Integrais)
	N _f 5	Cereais processados (Bolacha e Barras Cereais)
	N _f 6	Leite em pó, Cereais processados (Barras de Cereais) e Preparado para Sobremesa
	N _f 7	Batata Transformada
	N _f 8	Batata Transformada (Batatas Chips) e Açúcar
	N _f 9	Pescado enlatado
	N _f 10	Carne (Salsicha Enlatada)
	N _f 11	Ração de Combate
	N _f 12	Material diverso

Fonte: Elaboração do autor.

1.2. Estantes Centrais

Tabela 18 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes centrais conforme layout modelo proposto.

Cor	Identificação	Designação nominal
	C _f 1	Vinho
	C _f 2	Arroz
	C _f 3	Farinha
	C _f 4	Café, Doces e Chá
	C _f 5	Fruta em Calda
	C _f 6	Doces e Levedura para pão
	C _f 7	Ração de Combate
	C _f 8	Material diverso
	C _f 9	Gorduras (Azeite)
	C _f 10	Vegetais
	C _f 11	Vegetais e Especiarias
	C _f 12	Tomate (Tomate pelado)
	C _f 13	Tomate (Tomate concentrado) e Molhos (Ketchup e Mostarda)
	C _f 14	Molhos
	C _f 15	Caldos
	C _f 16	Caldos e Vinagre
	C _f 17	Melhorante e Levedura para pão

Fonte: Elaboração do autor.

1.3. Estantes Sul

Tabela 19 - Designação dos grupos de artigos identificados nas estantes sul conforme layout modelo proposto.

Cor	Identificação	Designação nominal
	S _f 1	Gorduras (Óleo alimentar e Banha de Porco)
	S _f 2	Sumos
	S _f 3	Preparado para sobremesa
	S _f 4	Águas
	S _f 5	Sopas
	S _f 6	Material diverso

Fonte: Elaboração do autor.

2. Artigos nas diversas Câmaras Frigoríficas CDA, conforme *Layout* proposto

2.1. Câmara Frigorífica da Carne

Tabela 20 - Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica da carne conforme layout modelo proposto.

Cor	Identificação	Designação nominal
	CA _f 1	Carne Vermelha Porco
	CA _f 2	Carne Branca Perú
	CA _f 3	Carne Branca Frango
	CA _f 4	Carne de Vaca de 1 ^a
	CA _f 5	Carne Branca Pato
	CA _f 6	Carne Vermelha Borrego
	CA _f 7	Carne de Vaca de 2 ^a
	CA _f 8	Alheira

Fonte: Elaboração do autor.

2.2. Câmara Frigorífica do Peixe

Tabela 21 – Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica do peixe conforme layout modelo proposto.

Cor	Identificação	Designação nominal
	P _f 1	Hortícolas congelados
	P _f 2	Peixe congelado
	P _f 3	Moluscos
	P _f 4	Marisco
	P _f 5	Tubérculos congelados
	P _f 6	Pasteis de Bacalhau e Gelados

Fonte: Elaboração do autor.

2.3. Câmara Frigorífica do Bacalhau

Tabela 22 - Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica do bacalhau conforme layout modelo proposto.

Cor	Identificação	Designação nominal
	B _f 1	Bacalhau
	B _f 2	Bacalhau desfiado

Fonte: Elaboração do autor.

2.4. Câmara Frigorífica da Charcutaria e Laticínios

Tabela 23 - Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica da charcutaria e laticínios conforme layout modelo proposto.

Cor	Identificação	Designação nominal
	CL _f 1	Derivados Gorduras, Maionese e Marmelada
	CL _f 2	Derivados Frescos
	CL _f 3	Chouriço e Chouriços
	CL _f 4	Fiambre
	CL _f 5	Presunto
	CL _f 6	Bacon e Farinheira

Fonte: Elaboração do autor.

2.5. Câmara Frigorífica da Fruta, Cenoura e Limão

Tabela 24 - Designação dos grupos de artigos identificados na câmara frigorífica da fruta, cenoura e limão conforme layout modelo proposto.

Cor	Identificação	Designação nominal
	F _f 1	Fruta diversa
	F _f 2	Cenoura
	F _f 3	Limão
	F _f 4	Alho

Fonte: Elaboração do autor.

Apêndice H – Distâncias relativas aos movimentos e espaços de armazenagem

Apresentam-se as distâncias consideradas na aplicação da fórmula das distâncias totais percorridas na atividade de movimentação de cargas, na situação atual e na situação modelo proposto, com o objetivo de efetuar-se uma análise de eficiência.

A construção das tabelas seguintes obedeceram aos seguintes pressupostos:

- Todas as distâncias apresentadas têm como unidade de medida o metro (m);
- A coluna “N.º de estante”, apresentada em tabelas de distâncias referentes ao armazém de mantimentos secos, constitui uma numeração sequencial longitudinal das estantes, tendo início no fim da zona administrativa do armazém de mantimentos secos.

1. Movimentos Inbound

1.1. Movimento Genérico

Tabela 25 - Distâncias do movimento genérico na situação atual e modelo proposto.

	Situação atual	Modelo proposto
Armazém de Mantimentos Secos	50,80	34,19
Câmaras Frigoríficas	29,30	3,01

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

1.2. Movimento Específico

Armazém de Mantimentos Secos

Situação atual

Tabela 26 - Distâncias do movimento específico verificado no armazém de mantimentos secos na situação atual.

N.º de estante	Estantes Norte	Estantes Centrais (conexão Estantes Norte)	Estantes Centrais (conexão Estantes Sul)	Estantes Sul
1	8,11	-	-	-
2	10,91	-	-	-
3	13,71	-	-	-
4	16,51	-	-	-
5	19,31	-	-	-
6	22,11	-	-	-
7	24,91	-	-	-
8	27,71	27,71	27,71	-
9	30,51	30,51	30,51	30,51
10	33,31	33,31	33,31	33,31
11	36,11	36,11	36,11	36,11
12	38,91	38,91	38,91	38,91
13	41,71	41,71	41,71	41,71
14	44,51	44,51	44,51	44,51
15	47,31	47,31	47,31	47,31
16	50,11	50,11	50,11	50,11
17	52,91	52,91	52,91	52,91
18	55,71	55,71	55,71	55,71
19	58,51	58,51	58,51	58,51
20	61,31	61,31	61,31	61,31
21	64,11	64,11	64,11	64,11

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Situação modelo proposto

Tabela 27 - Distâncias do movimento específico verificado no armazém de mantimentos secos na situação modelo proposto.

N.º de estante	Estantes Norte	Estantes Centrais (conexão Estantes Norte)	Estantes Centrais (conexão Estantes Sul)	Estantes Sul
1	13,83	-	-	-
2	16,63	-	-	-
3	19,43	-	-	-
4	22,23	-	-	-
5	25,03	-	-	-
6	27,83	-	-	-
7	30,63	-	-	-
8	33,39	33,39	30,18	-
9	36,19	36,19	32,98	32,98
10	38,99	38,99	35,78	35,78
11	41,79	41,79	38,58	38,58
12	44,59	44,59	41,38	41,38
13	47,39	47,39	44,18	44,18
14	50,19	50,19	46,98	46,98
15	52,99	52,99	49,78	49,78
16	55,79	55,79	52,58	52,58
17	58,59	58,59	55,38	55,38
18	61,39	61,39	58,18	58,18
19	64,19	64,19	60,98	60,98
20	66,99	66,99	63,78	63,78
21	69,79	69,79	66,58	66,58

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Câmaras Frigoríficas

Tabela 28 - Distâncias do movimento específico verificado nas câmaras frigoríficas na situação atual e modelo proposto.

Designação Câmaras Frigoríficas	Situação atual	Designação Câmaras Frigoríficas	Modelo proposto
N.º1 – Carne Geral	13,03	Carne	16,75
N.º2 – Carne de Vaca	22,23	Peixe	24,31
N.º3 - Fruta	23,73	Bacalhau	14,54
N.º4 – Charcutaria	24,11	Charcutaria e Laticínios	19,94
N.º5 – Bacalhau	29,15	Fruta, Cenoura e Limão	9,66
N.º6 – Laticínios	18,37		
N.º7 – Vegetais Congelados	11,68		
N.º8 - Peixe	11,22		

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

2. Movimentos Outbound

2.1. Movimento *Picking*

Armazém de Mantimentos Secos

Situação atual

Tabela 29 - Distâncias do movimento picking verificado no armazém de mantimentos secos aplicável na situação atual.

N.º de estante	Estantes Norte	Estantes Centrais (conexão Estantes Norte)	Estantes Centrais (conexão Estantes Sul)	Estantes Sul
1	8,49	-	-	-
2	5,69	-	-	-
3	2,89	-	-	-
4	2,89	-	-	-
5	5,69	-	-	-
6	8,49	-	-	-
7	11,29	-	-	-
8	14,09	17,45	23,25	-
9	16,89	20,25	26,05	26,05
10	19,69	23,05	28,85	28,85
11	22,49	25,85	31,65	31,65
12	25,29	28,65	34,45	34,45
13	28,09	31,45	37,25	37,25
14	30,89	34,25	40,05	40,05
15	33,69	37,05	42,85	42,85
16	36,49	39,85	45,65	45,65
17	39,29	42,65	48,45	48,45
18	42,09	45,45	51,25	51,25
19	44,89	48,25	54,05	54,05
20	47,69	51,05	56,85	56,85
21	50,49	53,85	59,65	59,65

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Situação modelo proposto

Tabela 30 - Distâncias do movimento picking verificado no armazém de mantimentos secos aplicável na situação modelo proposto.

N.º de estante	Estantes Norte	Estantes Centrais (conexão Estantes Norte)	Estantes Centrais (conexão Estantes Sul)	Estantes Sul
1	16,64	-	-	-
2	13,84	-	-	-
3	11,84	-	-	-
4	14,64	-	-	-
5	17,44	-	-	-
6	20,24	-	-	-
7	23,04	-	-	-
8	25,80	25,80	18,60	-
9	28,60	28,60	21,40	21,40
10	31,40	31,40	24,20	24,20
11	34,20	34,20	27,00	27,00
12	37,00	37,00	29,80	29,80
13	39,80	39,80	32,60	32,60
14	42,60	42,60	35,40	35,40
15	45,40	45,40	38,20	38,20
16	48,20	48,20	41,00	41,00
17	51,00	51,00	43,80	43,80
18	53,80	53,80	46,60	46,60
19	56,60	56,60	49,40	49,40
20	59,40	59,40	52,20	52,20
21	62,20	62,20	55,00	55,00

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Câmaras Frigoríficas

Tabela 31 - Distâncias do movimento picking verificado nas câmaras frigoríficas na situação atual e modelo proposto.

Designação Câmaras Frigoríficas	Situação atual	Designação Câmaras Frigoríficas	Modelo proposto
N.º1 – Carne Geral	7,48	Carne	9,37
N.º2 – Carne de Vaca	6,26	Peixe	11,35
N.º3 - Fruta	4,16	Bacalhau	3,37
N.º4 – Charcutaria	3,93	Charcutaria e Laticínios	7,26
N.º5 – Bacalhau	5,92	Fruta, Cenoura e Limão	6,46
N.º6 – Laticínios	4,22		
N.º7 – Vegetais Congelados	3,51		
N.º8 - Peixe	7,042		

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

2.2. Movimento Pós-picking

Armazém de Mantimentos Secos

Tabela 32 - Distâncias do movimento pós-picking verificado no armazém de mantimentos secos na situação atual e modelo proposto.

	Situação atual	Modelo proposto
Armazém de Mantimentos Secos	63,61	41,81

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Câmaras Frigoríficas

Tabela 33 - Distâncias do movimento pós-picking verificado nas câmaras frigoríficas na situação atual e modelo proposto.

Designação Câmaras Frigoríficas	Situação atual	Designação Câmaras Frigoríficas	Modelo proposto
N.º1 – Carne Geral	34,85	Carne	10,43
N.º2 – Carne de Vaca	45,32	Peixe	15,90
N.º3 - Fruta	50,08	Bacalhau	14,25
N.º4 – Charcutaria	49,48	Charcutaria e Laticínios	15,74
N.º5 – Bacalhau	52,53	Fruta, Cenoura e Limão	10,06
N.º6 – Laticínios	43,45		
N.º7 – Vegetais Congelados	37,46		
N.º8 - Peixe	33,48		

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

3. Casos específicos

3.1. “Sal”

Tabela 34 - Distâncias dos movimentos inbound e outbound realizados pela família de artigos “Sal”.

		Situação atual	Modelo proposto
<i>Inbound</i>	Movimento Genérico	50,80	4,40
	Movimento Específico	24,91	16,69
<i>Outbound</i>	Movimento <i>Picking</i>	11,29	4,00
	Movimento Pós- <i>picking</i>	63,61	16,97

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

3.2. “Ovos”

Tabela 35 - Distâncias dos movimentos inbound e outbound realizados pela família de artigos “Ovos”.

		Situação atual	Modelo proposto
<i>Inbound</i>	Movimento Genérico	29,30	3,08
	Movimento Específico	18,37	6,79
<i>Outbound</i>	Movimento <i>Picking</i>	4,22	2,18
	Movimento Pós- <i>picking</i>	43,45	6,92

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Apêndice I – Cálculo de distâncias totais percorridas na situação atual e situação proposta

Tabela 36 - Cálculo de distâncias percorridas na situação atual.

Movimentos		Armazém de Mantimentos Secos	Câmaras Frigoríficas	Totais
<i>Inbound</i>	Genérico	73 863	68 621	142 484
	Específico	63 450	42 770	106 220
<i>Outbound</i>	<i>Picking</i>	446 993	82 263	529 256
	<i>Pós-picking</i>	124 336	602 011	726 347
Total distância percorrida				1 504 305

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 37 - Cálculo de distâncias percorridas na situação proposta.

Movimentos		Armazém de Mantimentos Secos	Câmaras Frigoríficas (CDA)	Totais
<i>Inbound</i>	Genérico	49 292	7 453	56 746
	Específico	55 023	38 978	94 000
<i>Outbound</i>	<i>Picking</i>	423 020	127 439	550 459
	<i>Pós-picking</i>	81 737	197 719	279 456
Total distância percorrida				980 661

Unidade de medida: metro (m)

Fonte: Elaboração do autor.

Apêndice J – Conversão de distância total percorrida em custos na atividade de armazenagem

Tendo em consideração o diferencial de distâncias percorridas pelos fluxos de armazém prevista na aplicação do modelo proposto em relação à situação atual, importa, numa fase inicial, converter essa distância em horas de funcionamento de equipamentos de movimentação de carga. Para o efeito, com recurso à cronometragem por observação direta da movimentação das empilhadoras desde o ponto de carga até à entrada do armazém de mantimentos secos, verificou-se uma velocidade média de 0,89 m/s. Com recurso a esta informação, converte-se o diferencial de distância de 523 644 m em tempo, resultando numa poupança de cerca de 164 horas anuais de funcionamento dos equipamentos de movimentação de carga.

Estas 164 horas de funcionamento poupadas deverão ser aplicadas às empilhadoras e porta-paletes elétricos pelo facto de serem os dois grupos de equipamentos de movimentação de carga utilizados nos fluxos de armazém da DOT-SA. No entanto, devido ao facto destes percorrem distâncias diferentes e, por conseguinte, serem empregues de forma diferente, atribuiu-se um coeficiente de ponderação de 60% às empilhadoras e 40% aos porta-paletes elétricos. Assim, deverá aplicar-se uma poupança de 98,4 e 65,6 horas de funcionamento anuais para as empilhadoras e porta-paletes elétricos respetivamente.

Procedendo aos cálculos relativos às três abordagens referidas no corpo da dissertação:

1. Incremento vida útil equipamentos de movimentação de carga

Para se calcular o incremento na vida útil dos equipamentos de movimentação de carga foram necessárias diversas informações relativamente aos equipamentos de movimentação de carga, nomeadamente:

- Valor de aquisição de empilhadoras e porta-paletes elétricos;
- Vida útil dos equipamentos referidos considerada contabilisticamente;
- Valor de amortização/depreciação anual.

1.1. Valor de aquisição

O valor de aquisição das empilhadoras e dos porta-paletes elétricos depende de diversos fatores, nomeadamente se os equipamentos em questão são adquiridos novos ou usados, a sua marca, a sua capacidade de carga, de bateria, entre outras características técnicas. Realizando uma análise ao mercado das empilhadoras e porta-paletes elétricos da mesma marca e capacidade de carga que os equipamentos utilizados na DOT-SA e verificando ainda o valor contabilístico de uma empilhadora na plataforma SIGDN, conclui-se que o valor de aquisição médio das empilhadoras corresponde a 24 000,00€ e que o valor de aquisição médio de porta-paletes elétricos corresponde a 4 500,00€ (Warehouse IQ, 2011).

1.2. Vida útil dos equipamentos

A vida útil de ativos fixos tangíveis e propriedades de investimento pertencentes a entidades do Estado segue as normas definidas na Portaria N.º671/2000 de 17 de abril, que aprovou o CIBE – *Cadastro de Inventário dos Bens do Estado*. Consultando a Portaria N.º189/2016 referente ao Classificador Complementar, emitido pela Comissão de Normalização Contabilística, que substituiu a portaria que aprovou o CIBE, verifica-se que a vida útil considerada para estes equipamentos é de 8 anos.

1.3. Valor de amortização anual

A depreciação dos equipamentos de movimentação de carga, à luz do referido no Classificador Complementar, adota o método de depreciação em linha reta (quotas constantes). Calculando, dessa forma, a amortização anual dos equipamentos em questão, verifica-se o disposto na Tabela 38:

Tabela 38 – Valor de amortização anual das empilhadoras e porta-paletes elétricos.

	Empilhadoras	Porta-paletes Elétricos
Valor de Aquisição	24 000,00€	4 500,00€
Vida útil	8 anos	8 anos
Valor de Amortização Anual	3 000,00€	562,50€

Fonte: Elaboração do autor.

1.4. Cálculo do incremental em vida útil nas empilhadoras e porta-paletes elétricos

Tendo em consideração o coeficiente de ponderação aplicável à poupança de horas de funcionamento anual de cada equipamento, calculou-se o incremental em vida útil para as empilhadoras e porta-paletes elétricos, cujos resultados se apresentam na Tabela 39:

Tabela 39 - Incremento de vida útil às empilhadoras e porta-paletes elétricos.

	Empilhadoras	Porta-paletes Elétricos
Poupança horas funcionamento anuais	98,4 horas	65,6 horas
Incremento vida útil	0,3936 anos (5%)	0,2624 anos (3%)
Poupança anual	147,60€	18,45€
Valor económico incremental vida útil (8 anos)	1 180,80€	147,60€

Fonte: Elaboração do autor.

2. Poupança anual de custos de operação e manutenção

Para se calcular a poupança anual obtida pela diminuição de horas de funcionamento dos equipamentos de movimentação de carga foram necessárias diversas informações, nomeadamente:

- Custos de operação por hora de funcionamento de empilhadoras e porta-paletes elétricos;
- Estimativa de custos de manutenção por hora de funcionamento de empilhadoras e porta-paletes elétricos.

2.1. Custos de Operação

Os custos de operação de um equipamento de movimentação de carga varia consoante o equipamento em questão e se é alimentado a gasolina/gasóleo/GPL (gás de petróleo liquefeito) ou eletricidade. Dado que a frota de equipamentos de movimentação de

carga pertencentes à DOT-SA é totalmente elétrica, serão tidos em consideração os custos de energia despendida por estes em cada hora de funcionamento.

Conforme Warehouse IQ (2011), estima-se que:

- Uma empilhadora consome entre 3 a 4 kw por hora de funcionamento (3-4kWh);
- Um porta-paletes elétrico consome 2 a 2,5 kw por hora de funcionamento (2-2,5kWh).

Desta forma, sabendo que, em média, o preço do kWh em 2020 é de 0,15252€/kWh (Neves, 2020) e tendo em consideração o coeficiente de ponderação de poupança de horas de funcionamento de empilhadoras e porta-paletes elétricos, verifica-se a poupança dos seguintes valores em custos de operação dos equipamentos referidos, descrita na Tabela 40:

Tabela 40 - Valor económico poupado anualmente em custos de operação.

	Empilhadoras	Porta-paletes Elétricos
Poupança horas funcionamento anuais	98,4 horas	65,6 horas
Custos operação por hora de funcionamento	0,53€ (3-4 kWh)	0,37€(2-2,5 kWh)
Valor económico poupado anualmente	52,53€	24,01€

Fonte: Elaboração do autor.

2.1. Custos de Manutenção

Tal como os custos de operação, os custos de manutenção variam entre as empilhadoras e porta-paletes elétricos. Além desse facto, verifica-se que os custos de manutenção aumentam à medida que o equipamento em questão adquire uma maior idade de utilização devido ao facto de diversas partes integrantes do mesmos começarem a revelar maior desgaste resultante das elevadas horas de funcionamento.

Conforme Ramsden (2013), estima-se que uma empilhadora detenha um custo de manutenção por hora de funcionamento de cerca de 2,86€, enquanto porta-paletes elétricos detém uma estimativa de 1,25€ de custos de manutenção por hora de funcionamento.

Considerando, novamente, o coeficiente de ponderação a aplicar sobre as horas de funcionamento poupadas anualmente pelos equipamentos de movimentação de carga, estima-se a poupança dos seguintes valores em custos de manutenção, descritos na Tabela 41:

Tabela 41 - Valor económico poupado anualmente em custos de manutenção.

	Empilhadoras	Porta-paletes Elétricos
Poupança horas funcionamento anuais	98,4 horas	65,6 horas
Custos manutenção por hora de funcionamento	2,86€	1,25€
Valor económico poupado anualmente	281,71€	82,16€

Fonte: Elaboração do autor.

3. Poupança anual de horas-homem empregues na atividade de armazenagem

Além da poupança alcançada nos custos de operação e manutenção dos equipamentos de movimentação de carga, verifica-se, também, a poupança em termos de custos horas-homem empregues na atividade de armazenagem, pelo facto dos operadores dos equipamentos em questão necessitarem de trabalhar menos horas.

No cálculo dos custos hora-homem considerou-se o ordenado médio mensal dos operadores dos equipamentos de movimentação de carga, tendo em consideração o rendimento referente a 14 meses anualmente e o desconto realizado pela entidade patronal para a Segurança Social.

3.1. Ordenado médio mensal dos operadores dos equipamentos de movimentação de carga

Considerando um rendimento bruto médio mensal de 850,00€ por operador (conforme informação cedida pela DOT-SA) e que anualmente se atribuem rendimentos referentes a 14 meses e ainda o pagamento realizado pela entidade patronal de 23,75% para a Segurança Social, verifica-se um custo médio mensal de 1227,20€ referente a ordenados atribuídos aos operadores dos equipamentos de movimentação de carga, o que, por conseguinte, corresponde a um custo hora-homem de 8,77€.

3.2. Horas de trabalho mensais

Tendo em consideração 35 horas de trabalho semanais por operador, verificam-se 140 horas de trabalho por mês. Com tal informação, calcula-se o valor que resulta do aumento de produtividade dos operadores de equipamentos de movimentação de carga discriminado na Tabela 42:

Tabela 42 - Valor económico poupado anualmente em rendimentos atribuídos a operadores.

	Valores
Custos médios mensais entidade patronal por operador	1227,20€
Horas de trabalho mensais	140 horas
Custos Hora-Homem	8,77€
Aumento produtividade anual	9,76% (164 horas)
Valor economizado anualmente resultante em aumento de produtividade	1 437,56€

Fonte: Elaboração do autor.

Referências Bibliográficas

NEVES, A. (2020). <https://selectra.pt/energia/info/faq/kwh-preco>, consultado em junho de 2020.

RAMSDEN, T. (2013). *An Evaluation of the Total Cost of Ownership of Fuel Cell-Powered Material Handling Equipment*. National Renewable Energy Laboratory, U.S. Department of Energy, Golden, Colorado.

WAREHOUSE IQ (2011). *Electric Forklifts vs LP Forklifts – Reduce Operating Costs*. <https://www.warehouseiq.com/electric-forklifts-vs-lp-forklifts-reduce-operating-costs/>, consultado em abril de 2020.

Apêndice K – Guiões de Entrevistas

1. Guião de Entrevista a Diretor de Abastecimento

Comodoro AN António Carlos Dias Gonçalves

Data: 25/06/2020

Título da Dissertação	<i>Otimização da Cadeia Logística da área da alimentação da Marinha Portuguesa – Os fluxos de armazém</i>
Objetivo Central	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolver um modelo de fluxos de géneros alimentares na armazenagem otimizado em termos de eficiência e segurança.
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizar a DOT-SA e a sua atividade;• Caracterizar o projeto Centro de Distribuição Alimentar e identificar as suas vantagens• Propor um modelo de gestão de fluxos de géneros alimentares aplicável às futuras infraestruturas da DOT-SA;• Quantificar o aumento de eficiência obtido através da aplicação da proposta modelo;• Aferir a aplicabilidade, utilidade e eventualmente identificar melhorias ao modelo proposto.

1. Introdução

- Apresentação pessoal;
- Agradecimento pela colaboração e disponibilidade;
- Informação de que o conteúdo da entrevista apenas tem fins académicos, garantindo confidencialidade da informação transmitida.

2. Apresentação do modelo a propor

- Apresentar tabelas análise ABC e explicar que foi com base na classificação obtida que se definiram os espaços de armazenagem dos diversos artigos;
- Apresentação propostas de *layout* para os diversos espaços de armazenagem e alterações nas operações de armazenagem;
- Apresentação das medidas de segurança propostas;
- Resultados análise de eficiência.

3. Questões

3.1. Considera relevante para o funcionamento da Direção de Abastecimento abordar, nomeadamente no âmbito académico, questões no âmbito da gestão da atividade de armazenagem?

3.2. Considera importante a otimização de processos e a revisão medidas de segurança aplicáveis à atividade de armazenagem de géneros alimentares? De que forma crê que se obtém esta atitude refletiva contínua?

3.3. Considera esta proposta modelo útil para o funcionamento da DOT-SA? De que forma?

3.4. Considera que a proposta modelo apresentada pode ser melhorada? Em que medida?

3.5. Considera relevante replicar este estudo, com as necessárias adaptações, a outros espaços de armazenagem da Direção de Abastecimento?

4. Agradecimentos

Termino agradecendo novamente a sua disponibilidade no auxílio do desenvolvimento da minha dissertação de mestrado, permitindo, com esta entrevista, o enriquecimento da mesma para formulação de conclusões mais abrangentes.

2. Guião de Entrevista ao Subdiretor de Abastecimento

Capitão-de-fragata AN Santos Esteves

Data: 25/06/2020

Título da Dissertação	<i>Otimização da Cadeia Logística da área da alimentação da Marinha Portuguesa – Os fluxos de armazém</i>
Objetivo Central	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolver um modelo de fluxos de géneros alimentares na armazenagem otimizado em termos de eficiência e segurança.
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizar a DOT-SA e a sua atividade;• Caracterizar o projeto Centro de Distribuição Alimentar e identificar as suas vantagens• Propor um modelo de gestão de fluxos de géneros alimentares aplicável às futuras infraestruturas da DOT-SA;• Quantificar o aumento de eficiência obtido através da aplicação da proposta modelo;• Aferir a aplicabilidade, utilidade e eventualmente identificar melhorias ao modelo proposto.

1. Introdução

- Apresentação pessoal;
- Agradecimento pela colaboração e disponibilidade;
- Informação de que o conteúdo da entrevista apenas tem fins académicos, garantindo confidencialidade da informação transmitida.

2. Apresentação do modelo a propor

- Apresentar tabelas análise ABC e explicar que foi com base na classificação obtida que se definiram os espaços de armazenagem dos diversos artigos;
- Apresentação propostas de *layout* para os diversos espaços de armazenagem e alterações nas operações de armazenagem;
- Apresentação das medidas de segurança propostas;
- Resultados análise de eficiência.

3. Questões

3.1. Considera relevante para o funcionamento da Direção de Abastecimento abordar, nomeadamente no âmbito académico, questões no âmbito da gestão da atividade de armazenagem?

3.2. Considera importante a otimização de processos e a revisão medidas de segurança aplicáveis à atividade de armazenagem de géneros alimentares? De que forma crê que se obtém esta atitude refletiva contínua?

3.3. Considera esta proposta modelo útil para o funcionamento da DOT-SA? De que forma?

3.4. Considera que a proposta modelo apresentada pode ser melhorada? Em que medida?

3.5. Considera relevante replicar este estudo, com as necessárias adaptações, a outros espaços de armazenagem da Direção de Abastecimento?

4. Agradecimentos

Termino agradecendo novamente a sua disponibilidade no auxílio do desenvolvimento da minha dissertação de mestrado, permitindo, com esta entrevista, o enriquecimento da mesma para formulação de conclusões mais abrangentes.

3. Guião de Entrevista ao Chefe da DOT-SA

Capitão-tenente AN Monteiro Sereno

Data: 02/07/2020

Título da Dissertação	<i>Otimização da Cadeia Logística da área da alimentação da Marinha Portuguesa – Os fluxos de armazém</i>
Objetivo Central	<ul style="list-style-type: none">• Desenvolver um modelo de fluxos de géneros alimentares na armazenagem otimizado em termos de eficiência e segurança.
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizar a DOT-SA e a sua atividade;• Caracterizar o projeto Centro de Distribuição Alimentar e identificar as suas vantagens• Propor um modelo de gestão de fluxos de géneros alimentares aplicável às futuras infraestruturas da DOT-SA;• Quantificar o aumento de eficiência obtido através da aplicação da proposta modelo;• Aferir a aplicabilidade, utilidade e eventualmente identificar melhorias ao modelo proposto.

1. Introdução

- Apresentação pessoal;
- Agradecimento pela colaboração e disponibilidade;
- Informação de que o conteúdo da entrevista apenas tem fins académicos, garantindo confidencialidade da informação transmitida.

2. Apresentação do modelo a propor

- Apresentar tabelas análise ABC e explicar que foi com base na classificação obtida que se definiram os espaços de armazenagem dos diversos artigos;
- Apresentação propostas de *layout* para os diversos espaços de armazenagem e alterações nas operações de armazenagem;
- Apresentação das medidas de segurança propostas;
- Resultados análise de eficiência.

3. Questões

3.1. Considera relevante para o funcionamento da Direção de Abastecimento abordar, nomeadamente no âmbito académico, questões no âmbito da gestão da atividade de armazenagem?

3.2. Considera importante a otimização de processos e a revisão medidas de segurança aplicáveis à atividade de armazenagem de géneros alimentares? De que forma crê que se obtém esta atitude refletiva contínua?

3.3. Considera esta proposta modelo útil para o funcionamento da DOT-SA? De que forma?

3.4. Considera que a proposta modelo apresentada pode ser melhorada? Em que medida?

3.5. Considera relevante replicar este estudo, com as necessárias adaptações, a outros espaços de armazenagem da Direção de Abastecimento?

4. Agradecimentos

Termino agradecendo novamente a sua disponibilidade no auxílio do desenvolvimento da minha dissertação de mestrado, permitindo, com esta entrevista, o enriquecimento da mesma para formulação de conclusões mais abrangentes.